

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته:مهندسی پزشکی



گروه فنی و مهندسی

کمیته مهندسی پزشکی

نسخه بازنگری شده

مصوبه جلسه شصت و پنجمین مورخ ۹۵/۲/۵ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

بسم الله الرّحمن الرّحيم

برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

گروه: فنی و مهندسی

کمیته تخصصی: مهندسی پزشکی

رشته: مهندسی پزشکی

گرایش: -

دوره: کارشناسی

کد رشته: -

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزش عالی، در شصت و پنجمین جلسه مورخ ۹۵/۲/۵، برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی را به شرح زیر تصویب کرد:

۱- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵، برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم‌الاجراء است.

۲- برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

۳- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵ جایگزین برنامه های درسی دروه کارشناسی پرتو پزشکی مصوب جلسه ۶۹۲ مورخ ۸۷/۷/۶، مهندسی پزشکی با سه گرایش بیومکانیک ، بیومتریال، بیوالکتریک مصوب جلسه ٤١٤ مورخ ۸۱/۲/۲۹ ، مهندسی پزشکی بالینی مصوب جلسه ۳۲۹ مورخ ۷۵/۸/۲۷، می باشد.

این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.



عبدالرحیم نوه‌ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

فهرست:



پیش‌گفتار

برنامه حاضر با عنوان کارشناسی مهندسی پزشکی در کمیته برنامه‌ریزی مهندسی پزشکی گروه فنی و مهندسی شورای عـالی برنامه‌ریزی تهیه و تدوین‌شده است. با بررسی برنامه‌های قبلی و جمع‌بندی تجارب به دست آمده در دهـه‌هـای گذشـته و بـا توجه به پیشرفت‌های حاصل‌شده در رویکردهـای مهندسـی در پزشـکی و رشـد و توسـعه دوره‌هـای تحصـیلات تکمیلـی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور و همچنین اسناد بالادستی در افق میان‌مدت و بلندمدت تـدوین و بـازنگری برنامـه جدیـد ضروری به نظر می‌رسید.



فصل اول

مشخصات کلی دوره

کارشناسی مهندسی پزشکی



بسم‌الله الرحمن الرحیم

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

۱ـ تعریف و هدف:

امروزه علوم پزشکی به پیشرفت‌های شایان توجهی دست‌یافته است و روشن است این پیشرفت‌های شگرف بدون یاری جستن از علوم و ابزار مهندسی مقدور نمی‌شد. در نتیجه، رشته مهندسی پزشکی با زمینه‌های تخصصی مختلف متولدشده است. مهندسی پزشکی با چهار زمینه تخصصی، شاخه نسبتاً جدیدی از علم است که همکاری نزدیک‌بین دو زمینه از علوم یعنی پزشکی و مهندسی را فراهم می‌آورد. هدف این دوره تربیت نیروی انسانی است که به هردو زمینه آشنایی نسبی پیداکرده و نقش خود را در کمک به تأمین بهداشت و سلامت عمومی ایفا کند.

۲ـ نقش و توانایی:

فارغ‌التحصیلان این دوره می‌توانند وظایف زیر را بر عهده گیرند:

الف ـ نصب و راه‌اندازی دستگاه‌ها و وسایل پزشکی و تجهیز فنی بیمارستان،



ب ـ تعمیر و نگهداری تجهیزات بیمارستانی،

ج ـ مشاوره فنی در سفارش و خرید دستگاه‌های پزشکی،

د ـ کمک به کادر پزشکی در به‌کارگیری بهینه از دستگاه‌های پزشکی،

ه ـ مسئولیت فنی و مهندسی بیمارستان،

و ـ همکاری در پروژه‌های تحقیقاتی پزشکی،

ز ـ کمک به طراحی برخی از دستگاه‌های پزشکی،

س ـ قابلیت در ابداع و بهینه‌سازی مواد مورد مصرف در قطعات پزشکی و وسایل کمک معلولین و اندام‌های مصنوعی،

ش ـ قابلیت در طراحی و تحلیل بخش‌های مکانیکی تجهیزات پزشکی و وسایل کمک معلولین، کمک پزشکی و اندام‌های مصنوعی و سیستم‌های مصنوعی بدن انسان

ژ ـ ارائه خط مشی در نصب و راه‌اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسایل و سیستم‌های فنی و طبی و بیمارستانی

۳ـ ضرورت و اهمیت:

با توجه به گسترش روزافزون سیستم‌های مهندسی در حیطه بهداشتی و پزشکی، تربیت و وجود نیروی انسانی متخصص و متبحر که آشنا به وسایل و تجهیزات پزشکی باشد امری ضروری است.

۴ـ طول دوره و شکل نظام آموزشی:

حداقل و حداکثر مجاز طول دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در چهار زمینه تخصصی مطابق آیین‌نامه‌های دوره کارشناسی شورای عالی برنامه‌ریزی است.

۵ـ واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی در طول دوره ۱۴۰ واحد می‌باشد که شامل دروس عمومی، پایه،اصلی، تخصصی و اختیاری طبق جداول پیوست می‌باشد.

۶ـ شرایط گزینش:

شرایط گزینش در کارشناسی مهندسی پزشکی داشتن دیپلم متوسطه و قبولی در گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک آزمون ورودی کنکور سراسری است.



واحدهای درسی دوره آموزشی کارشناسی مهندسی پزشکی:

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد به شرح زیر است:

۱- دروس عمومی	۲۲ واحد
۲- دروس پایه	۲۶ واحد
۳- دروس اصلی	۴۹ واحد
۴- دروس تخصصی	۲۵ واحد
۵- دروس اختیاری	۱۸ واحد



فصل دوم

جداول دروس



جدول دروس عمومی و معارف اسلامی

ردیف	گرایش	نام درس	تعداد واحد	نظری
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱(مبدأ و معاد)	۲	۳۲
		اندیشه اسلامی۲(نبوت و امامت)	۲	۳۲
		انسان در اسلام	۲	۳۲
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲
۲	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق(با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲
		اخلاق اسلامی(مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲
		اخلاق خانواده	۲	۳۲
		آیین زندگی(اخلاق کاربردی)	۲	۳۲
		عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲
۳	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲
		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲
		تاریخ امامت	۲	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲
		تفسیر موضوعی نهج‌البلاغه	۲	۳۲
۶	-	زبان فارسی	۳	۴۸
۷	-	زبان انگلیسی	۳	۴۸
۸	-	تربیت بدنی ۱	۱	۳۲
۹	-	ورزش ۱	۱	۳۲
۱۰	-	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲

- دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه دروس مبانی نظری اسلام.
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس اخلاق اسلامی.
- درس اخلاق خانواده بر اساس مصوبه جلسه۲۲۶ مورخ ۹۰/۹/۱ شورای اسلامی شدن دانشگاه‌ها در ردیف عناوین دروس گرایش اخلاق اسلامی قرارگرفته است.
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس انقلاب اسلامی.
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس تاریخ و تمدن اسلامی.
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس آشنایی با منابع اسلامی.
- ورزش ۲ و ۳ (اختیاری) هر کدام به ارزش یک واحد.
- تربیت بدنی ویژه و ورزش ویژه خاص ناتوانان ذهنی و حرکتی(اجباری) هر کدام به ارزش یک واحد (جایگزین تربیت بدنی و ورزش ۱).



جدول دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME001	ریاضی عمومی (۱)	۳	-	۴۸	-
BME002	ریاضی عمومی (۲)	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)
BME003	معادلات دیفرانسیل	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۲) یا همزمان
BME004	فیزیک عمومی (۱)	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱) یا همزمان
BME005	فیزیک عمومی (۲)	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی (۱)
BME006	* فناوری اطلاعات	۲	-	۳۲	ریاضی عمومی (۱)
BME007	* محاسبات عددی	۲	-	۳۲	معادلات دیفرانسیل
BME008	برنامه‌نویسی کامپیوتر	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)
BME009	** آمار و احتمالات مهندسی	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)
BME010	** آمار حیاتی و احتمال	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)
BME011	** آمار و احتمال	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)
BME012	مبانی شیمی (۱)	۳	-	۴۸	-
	جمع واحد	۲۶			

* یک درس به ارزش دو واحد از مجموعه دروس فناوری اطلاعات یا محاسبات عددی اخذ شود.

** ارائه یکی از سه درس به انتخاب دانشگاه مجری



جدول دروس اصلی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME013	زبان تخصصی و اصطلاحات پزشکی	۲	-	۳۲	زبان انگلیسی
BME014	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی (۱)
BME015	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی
BME016	* بیوفیزیک	۲	-	۳۲	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)
BME017	* فناوری اطلاعات پزشکی (۱)	۲	-	۳۲	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، برنامه‌نویسی کامپیوتر
BME018	روش تحقیق در مهندسی پزشکی	۲	-	۳۲	برنامه‌نویسی کامپیوتر
BME019	حفاظت، ایمنی و استانداردهای عمومی آزمایشگاهی و بیمارستانی	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
BME020	تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی	۳	۱	۸۰	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
BME021	اصول و افزارهای توان‌بخشی	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی
BME022	مدیریت و کارآفرینی در مهندسی پزشکی	۲	-	۳۲	-
BME023	اصول سیستم‌های تصویرنگاری پزشکی	۳	-	-	فیزیک پزشکی، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
BME024	** فیزیولوژی	۳	-	۴۸	-
BME025	** آزمایشگاه فیزیولوژی	-	۱	۳۲	-
BME026	** فیزیولوژی	۴	-	۶۴	-
BME027	آناتومی	۲	-	۳۲	-
BME028	فیزیک پزشکی	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)
BME029	بیوشیمی	۳	-	۴۸	مبانی شیمی
BME030	ریاضیات مهندسی	۳	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل، ریاضی عمومی (۲)
BME031	مدار الکتریکی (۱)	۳	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل، فیزیک عمومی (۲)
BME032	کارورزی	-	۱	-	-
BME033	پروژه	۳	-	-	تشخیص استاد راهنما
	جمع واحد	۴۹			

* یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس فناوری اطلاعات پزشکی ۱ و بیوفیزیک.

** از مجموعه گروه فیزیولوژی یا «دروس آزمایشگاه فیزیولوژی (۳ واحد نظری) و آزمایشگاه فیزیولوژی» و یا «فیزیولوژی (۳ واحد نظری یک واحد عملی)» به انتخاب دانشگاه مجری ارائه گردد.



جدول دروس تخصصی (الف – زمینه تخصصی بالینی)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME034	فناوری اطلاعات پزشکی (۲)	۳	–	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
BME035	مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی	۳	–	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
BME036	فرآیندهای سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی	۳	–	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
BME037	سیستم‌های مدیریت تعمیر و نگهداری	۳	–	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
BME038	پزشکی از راه دور	۳	–	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
BME039	آزمایشگاه بالینی (۱)	–	۱	۳۲	مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال
BME040	مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال	۴	–	۶۴	مدارهای الکتریکی (۱)
BME041	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها	۳	–	۴۸	ریاضیات مهندسی
BME042	روش‌های آموزش کاربر	۳	–	۴۸	–
جمع واحد		۲۵			



جدول دروس اختیاری (الف – زمینه تخصصی بالینی)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME006	فناوری اطلاعات	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME007	محاسبات عددی	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME016	بیوفیزیک	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME017	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME043	آزمایشگاه بالینی (۲)	–	۱	۳۲	آزمایشگاه بالینی (۱)
BME044	تجهیزات مصرفی و دارویی بخش‌های بیمارستانی	۳	–	۴۸	حفاظت، ایمنی و استانداردهای آزمایشگاهی و بیمارستانی
BME045	تجهیزات تخصصی با دیدگاه طراحی و تعمیرات	۳	–	۴۸	تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی
BME046	الکترونیک (۱)	۳	–	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME047	الکترونیک (۲)	۳	–	۴۸	الکترونیک (۱) یا مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال
BME048	الکترونیک (۳)	۳	–	۴۸	الکترونیک (۲)
BME049	شبکه‌های کامپیوتری	۳	–	۴۸	میکروپروسسور (۱)
BME050	سیستم‌های کنترل خطی	۳	–	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
BME051	پدیده‌های بیوالکتریکی	۳	–	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، مدارهای الکتریکی (۱)
BME052	اصول فیزیوتراپی	۲	–	۳۲	اصول و افزارهای توان‌بخشی
BME053	میکروپروسسور (۱)	۳	–	۴۸	مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال
BME054	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳	–	۴۸	برنامه‌نویسی کامپیوتر، مقدمه بر مهندسی پزشکی زیستی
BME055	مدارهای الکتریکی (۲)	۳	–	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME056	حسگرها و مبدل‌های زیستی	۳	–	۴۸	مبانی شیمی، مدارهای الکتریکی (۱)
BME057	نگرش سیستمی و مهندسی سیبرنتیک	۳	–	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
BME063	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	–	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۱)
BME064	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۲)	–	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۲)
BME167	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت	۲	–	۳۲	برنامه‌نویسی کامپیوتر
BME168	کارگاه خلاقیت و نمونه‌سازی	–	۱	۳۲	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت
BME181	یک درس از زمینه دیگر در داخل دانشکده	۳	–	۴۸	طبق برنامه
BME182	یک درس از خارج دانشکده	۳	–	۴۸	طبق برنامه
BME183	مباحث ویژه (۱)	۲	–	۳۲	طبق برنامه
BME184	مباحث ویژه (۲)	۳	–	۴۸	طبق برنامه
	جمع واحد				۱۸



- دانشجویان موظف‌اند که از جدول دروس اختیاری، ۱۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.
* انتخاب اختیاری یکی از دو درس در صورت عدم اخذ از جدول دروس پایه.



جدول دروس تخصصی (ب – زمینه تخصصی بیوالکتریک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME032	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها	۳	-	۴۸	ریاضیات مهندسی
BME048	میکروپرسسور (۱)	۳	-	۴۸	مدارهای منطقی
BME050	سیستم‌های کنترل خطی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمها
BME051	پدیده‌های بیوالکتریکی	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، مدارهای الکتریکی (۱)
BME055	مدارهای الکتریکی (۲)	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME046	الکترونیک (۱)	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME059	اندازه‌گیری الکترونیکی	۲	-	۳۲	تجزیه و تحلیل سیستمها
BME060	مدارهای منطقی	۳	-	۴۸	الکترونیک (۱) (یا هم نیاز)
BME061	آزمایشگاه الکترونیک (۱)	-	۱	۳۲	الکترونیک (۱)
BME062	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی (۱)	-	۱	۳۲	مدارهای الکتریکی (۱)
جمع واحد		۲۵			



جدول دروس اختیاری (ب – زمینه تخصصی بیوالکتریک)

کد	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME006	فناوری اطلاعات	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME007	محاسبات عددی	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME016	بیوفیزیک	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME017	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME047	الکترونیک (۲)	۳	-	۴۸	الکترونیک (۱) یا مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال
BME049	شبکه‌های کامپیوتری	۳	-	۴۸	میکروپروسسور (۱)
BME053	الکترونیک (۳)	۳	-	۴۸	الکترونیک (۲)
BME063	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	-	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۱)
BME064	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۲)	-	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۲)
BME065	جبر خطی	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی (۲) (هم نیاز)
BME066	میکروپروسسور (۲)	۳	-	۴۸	میکروپروسسور (۱)
BME067	مبانی بیوالکتریک	۳	-	۴۸	
BME068	معماری کامپیوتر	۳	-	۴۸	مدارهای منطقی
BME069	سیستم‌های کنترل مدرن	۳	-	۴۸	سیستم‌های کنترل خطی
BME070	* مخابرات (۱)	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
BME071	* اصول سیستم‌های مخابراتی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
BME071	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی (۲)	-	۱	۳۲	مدارهای الکتریکی (۲)
BME072	سیستم‌های کنترل دیجیتال	۳	-	۴۸	سیستم‌های کنترل خطی
BME073	آزمایشگاه الکترونیک (۲)	-	۱	۳۲	الکترونیک (۲)، آزمایشگاه الکترونیک (۱)
BME074	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل دیجیتال	۳	-	۴۸	سیستم‌های کنترل دیجیتال
BME075	آزمایشگاه مدارهای منطقی	-	۱	۳۲	مدارهای منطقی، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی (۱)
BME076	ابزار دقیق مهندسی پزشکی	۳	-	۴۸	سیستم‌های کنترل خطی
BME077	آزمایشگاه میکروپروسسور	-	۱	۳۲	میکروپروسسور (۱)
BME078	آزمایشگاه ابزار دقیق مهندسی پزشکی	-	۱	۳۲	ابزار دقیق
BME079	آزمایشگاه اندازه‌گیری الکترونیکی	-	۱	۳۲	اندازه‌گیری الکترونیکی
BME080	مقدمه‌ای بر رباتیک	۳	-	۴۸	سیستم‌های کنترل خطی
BME081	تکنیک پالس	۳	-	۴۸	الکترونیک (۲) و مدارهای منطقی
BME082	ماشین‌های الکتریکی (۲)	۳	-	۴۸	ماشین‌های الکتریکی (۱)

BME083	آزمایشگاه مدارهای دیجیتال و پالس	-	۱	۳۲	تکنیک پالس
BME085	مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مدار منطقی
BME086	بررسی و طراحی سیستم‌های الکترونیکی	۳	-	۴۸	الکترونیک (۳)
BME087	حفاظت الکتریکی در سیستم‌های بیمارستانی	۲	-	۳۲	حفاظت و ایمنی و استانداردهای آزمایشگاهی و بیمارستانی
BME088	الکترومغناطیس	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، مدارهای الکتریکی(۲)
BME089	آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	-	۱	۳۲	ماشین‌های الکتریکی (۱) یا ماشین‌های الکتریکی مستقیم و متناوب
BME090	مهندسی مدیریت بیمارستان	۳	-	۴۸	-
BME091	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	-	۱	۳۲	سیستم‌های کنترل خطی
BME092	گزارش‌نویسی فنی	۲	-	۳۲	-
BME093	مخابرات آنالوگ و دیجیتال	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل، مدار منطقی، آمار و احتمالات
BME094	فیلترها و سنتز مدار	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME095	الکترونیک صنعتی	۳	-	۴۸	الکترونیک (۲)
BME096	** ماشین‌های الکتریکی مستقیم و متناوب	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME058	** ماشین‌های الکتریکی (۱)	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی (۱)
BME167	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت	۲	-	۳۲	برنامه‌نویسی کامپیوتر
BME168	کارگاه خلاقیت و نمونه‌سازی	-	۱	۳۲	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت
BME181	یک درس از زمینه دیگر در داخل دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME182	یک درس از خارج دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME183	مباحث ویژه (۱)	۲	-	۳۲	طبق برنامه
BME184	مباحث ویژه (۲)	۳	-	۴۸	طبق برنامه
	جمع واحد	۱۸			

- دانشجویان موظف‌اند که از جدول دروس اختیاری، ۱۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.

* ارائه یکی از دو درس منوط به انتخاب دانشگاه مجری.

** ارائه یکی از دو درس منوط به انتخاب دانشگاه مجری.



جدول دروس تخصصی (ج – زمینه تخصصی بیومتریال)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME100	ترمودینامیک	۳	-	۴۸	فیزیک (۱)، ریاضی (۱)
BME101	خواص مواد	۳	-	۴۸	فیزیک (۱)، مبانی شیمی (۱)
BME102	بیومتریال (۱)	۳	-	۴۸	مبانی شیمی (۱)
BME103	اصول و فرآیند ساخت بیومتریال‌ها	۳	-	۴۸	خواص مواد
BME104	شیمی آلی در بیومتریال	۳	-	۴۸	مبانی شیمی (۱)
BME105	بیومتریال (۲)	۳	-	۴۸	بیومتریال (۱)
BME106	مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیکی	۲	-	۳۲	بیوشیمی
BME107	آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی مواد	-	۱	۳۲	خواص مواد
BME108	زیست‌شناسی (سلولی مولکولی)	۲	-	۳۲	-
BME109	کارگاه آزمون‌های بیولوژیک	-	۱	۳۲	مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیک
	جمع واحد	۲۵			



جدول دروس اختیاری (ج – زمینه تخصصی بیومتریال)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME006	فناوری اطلاعات	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME007	محاسبات عددی	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME016	بیوفیزیک	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME017	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)	۲	–	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME052	اصول فیزیوتراپی	۲	–	۳۲	اصول و افزارهای توان‌بخشی
BME063	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	–	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۱)
BME064	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۲)	–	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۲)
BME110	صدمات استخوانی	۳	–	۴۸	آناتومی و فیزیولوژی
BME111	فیزیک مواد زیستی	۳	–	۴۸	خواص مواد
BME112	مواد زیستی پلیمری	۳	–	۴۸	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر
BME113	مواد زیستی سرامیکی	۳	–	۴۸	خواص مواد
BME114	مواد زیستی فلزی	۳	–	۴۸	خواص مواد
BME115	کارگاه مواد زیستی پلیمری	–	۱	۳۲	مواد زیستی پلیمری یا هم‌زمان
BME116	کارگاه مواد زیستی سرامیکی	–	۱	۳۲	مواد زیستی سرامیکی یا هم‌زمان
BME117	کارگاه مواد زیستی فلزی	–	۱	۳۲	مواد زیستی فلزی یا هم‌زمان
BME118	استانداردهای مواد زیستی	۳	–	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
BME120	مبانی مهندسی برق	۳	–	۴۸	فیزیک عمومی (۲)، معادلات دیفرانسیل
BME121	مبانی پرتودهی	۲	–	۳۲	فیزیک پزشکی
BME122	روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی	۳	–	۴۸	فیزیک پزشکی و مواد زیستی
BME123	آزمایشگاه مقاومت مصالح	–	۱	۳۲	استاتیک و مقاومت مصالح یا هم‌زمان
BME124	آزمایشگاه روش‌های شناسایی و انتخاب بیومتریال‌ها	–	۱	۳۲	روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی یا هم‌زمان
BME125	مواد هوشمند	۲	–	۳۲	مواد زیستی(پلیمری،سرامیکی،فلزی)
BME126	لوازم یکبار مصرف پزشکی	۲	–	۳۲	مواد زیستی(پلیمری،سرامیکی،فلزی)
BME127	هیستولوژی ـ پاتولوژی	۲	–	۳۲	فیزیولوژی، بیوشیمی
BME128	مکانیک سیالات	۲	–	۳۲	ریاضیات مهندسی
BME129	مبانی شیمی (۲)	۳	–	۴۸	مبانی شیمی (۱)
BME130	کاربردهای مواد در پزشکی	۳	–	۴۸	فرآیندهای شکل‌دهی، سنتز و ساخت مواد زیستی و مواد زیستی(پلیمری،سرامیکی،فلزی)
BME131	مبانی مهندسی بافت	۲	–	۳۲	مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیک، اصول و فرایند ساخت بیومتریال‌ها



BME132	مهندسی سیستم‌های کنترل رهایش مواد بیولوژیکی	۲	-	۳۲	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر، پدیده‌های انتقال جرم و حرارت، و مواد زیستی(پلیمری،سرامیکی،فلزی)
BME133	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها	۳	-	۴۸	شیمی آلی در بیومتریال
BME134	پدیده‌های انتقال حرارت و جرم در سیستم‌های حیاتی	۳	-	۴۸	ترمودینامیک و معادلات دیفرانسیل
BME167	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت	۲	-	۳۲	برنامه‌نویسی کامپیوتر
BME168	کارگاه خلاقیت و نمونه‌سازی	-	۱	۳۲	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت
BME181	یک درس از زمینه دیگر در داخل دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME182	یک درس از خارج دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME183	مباحث ویژه (۱)	۲	-	۳۲	طبق برنامه
BME184	مباحث ویژه (۲)	۳	-	۴۸	طبق برنامه
جمع واحد		۱۸			

- دانشجویان موظف‌اند که از جدول دروس اختیاری، ۱۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.



جدول دروس تخصصی (د – زمینه تخصصی بیومکانیک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME134	پدیده‌های انتقال حرارت و جرم در سیستم‌های حیاتی	۳	ـ	۴۸	ترمودینامیک و معادلات دیفرانسیل
BME137	کینزیولوژی	۳	ـ	۴۸	آناتومی
BME138	ارتعاشات	۲	ـ	۳۲	دینامیک در مهندسی پزشکی،ریاضیات مهندسی
BME139	دینامیک در مهندسی پزشکی	۳	ـ	۴۸	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، ریاضیات مهندسی
BME140	مکانیک سیالات	۳	ـ	۴۸	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، ریاضیات مهندسی
BME141	ترمودینامیک در مهندسی پزشکی	۳	ـ	۴۸	ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی(۱)
BME143	مبانی بیومکانیک (۱)	۳	ـ	۴۸	دینامیک در مهندسی پزشکی، کینزیولوژی
BME144	طراحی اجزا در بیومکانیک	۳	ـ	۴۸	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی
BME145	نقشه‌کشی صنعتی (۱)	ـ	۲	۳۲	-
جمع واحد		۲۵			



جدول دروس اختیاری (د – زمینه تخصصی بیومکانیک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	پیش‌نیاز
		نظری	عملی		
BME006	فناوری اطلاعات	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME007	محاسبات عددی	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس پایه
BME016	بیوفیزیک	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME017	فناوری اطلاعات پزشکی (۱)	۲	-	۳۲	نگذراندن در دروس اصلی
BME063	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	-	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۱)
BME064	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۲)	-	۱	۳۲	فیزیک عمومی (۲)
BME080	مقدمه‌ای بر رباتیک	۲	-	۳۲	دینامیک در مهندسی پزشکی
BME146	مبانی بیومکانیک (۲)	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
BME147	آشنایی با روش‌های اجزاء محدود در بیومکانیک	۲	-	۳۲	طراحی اجزاء در بیومکانیک
BME148	بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
BME149	مکانیک سیالات زیستی	۳	-	۴۸	مکانیک سیالات
BME123	آزمایشگاه مقاومت مصالح	-	۱	۱۶	مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی
BME151	آزمایشگاه بیومکانیک عمومی	-	۱	۱۶	مبانی بیومکانیک (۲)
BME152	کارگاه ماشین ابزار و تراشکاری	-	۱	۱۶	-
BME153	کنترل اتوماتیک	۲	-	۳۲	-
BME154	آزمایشگاه کنترل	-	۱	۳۲	-
BME155	طراحی و تولید به کمک کامپیوتر	۲	-	۳۲	طراحی اجزاء در بیومکانیک، حسابگری الگوریتمی
BME156	اصول فیزیوتراپی و کاردرمانی	۳	-	۴۸	اصول و افزارهای توان‌بخشی
BME157	مبانی مهندسی ورزش	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
BME158	مبانی مهندسی توان‌بخشی	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
BME160	بیومکانیک بافت	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)
BME161	ارتز و پروتز	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
BME162	بیومکانیک دندان و ارتودنسی	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)
BME163	ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی	۳	-	۴۸	اصول و افزارهای توان‌بخشی
BME164	بیومکانیک راه رفتن	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)
BME165	آزمایشگاه مکانیک سیالات زیستی	-	۱	۱۶	مکانیک سیالات
BME166	آزمایشگاه بیومکانیک حرکت	-	۱	۳۲	مبانی بیومکانیک(۱)
BME167	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت	۲	-	۳۲	برنامه‌نویسی کامپیوتر



BME168	کارگاه خلاقیت و نمونه‌سازی	-	۱	۳۲	مبانی طراحی فضایی و خلاقیت
BME181	یک درس از زمینه دیگر در داخل دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME182	یک درس از خارج دانشکده	۳	-	۴۸	طبق برنامه
BME183	مباحث ویژه (۱)	۲	-	۳۲	طبق برنامه
BME184	مباحث ویژه (۲)	۳	-	۴۸	طبق برنامه
جمع واحد		۱۸			

- دانشجویان موظف‌اند که از جدول دروس اختیاری، ۱۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.



سرفصل دروس پایه



ریاضی عمومی(۱)

(حساب دیفرانسیل و انتگرال (۱))

کد درس: BME001

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مبانی حساب دیفرانسیل و انتگرال از اهداف این درس بشمار می رود.

رئوس مطالب:

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد بی‌نهایت و حد در بین‌هایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار در مختصات دکارتی و قطبی.

منابع و مراجع:

[۱] توماس ج، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، آخرین ویرایش.

[۲] لیتهلد ل، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، آخرین ویرایش.



ریاضی عمومی (۲)
(حساب دیفرانسیل و انتگرال (۲))

کد درس: BME002
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی با مبانی حساب دیفرانسیل و انتگرال در بعدهای بالاتر و آنالیز سری و ماتریس از اهداف این درس بشمار می رود.

رئوس مطالب:
لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولی، روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده. معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار فضا، ضرب عددی، ماتریسهای ۳ × ۳، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در R، R، تبدیل خطی و ماتریس آن دترمینان ۳×۳، ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربرد آن‌ها در مسائل هندسی و فیزیکی.

منابع و مراجع:

[۱] توماس ج، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، آخرین ویرایش.
[۲] لیتهلد ل، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، آخرین ویرایش.



معادلات دیفرانسیل

کد درس: BME003

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۲) یا هم‌زمان

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

دانشجو پس از گذراندن این درس باید توانایی حل معادلات دیفرانسیل را به دست آورد.

رئوس مطالب:

در طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آن‌ها، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جداشدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها، توابع بسل و گاما چندجمله‌ای لژاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

منابع و مراجع:

[۱] سیمونز، معادلات دیفرانسیل معمولی و کاربردهای آن، آخرین ویرایش.

[۲] بویس ر، معادلات دیفرانسیل معمولی، آخرین ویرایش.

[۳] اشتاین ر، نگرشی بر معادلات دیفرانسیل معمولی، آخرین ویرایش.



فیزیک عمومی (۱)

کد درس: BME004
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱) یا هم‌زمان
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با انواع حرکت و تحلیل سینماتیک و دینامیک در این درس مورد توجه است.

رئوس مطالب:

اندازه‌گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره، کار، بقاء انرژی، دینامیک ذرات، سینماتیک و دینامیک دورانی، ضربه، تعاریف دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، نظریه جنبشی گازها.

منابع و مراجع:

[1] هالیدی د، رزینک ر، مبانی فیزیک، آخرین ویرایش.



فیزیک عمومی (۲)

کد درس: BME005

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: **فیزیک عمومی (۱)**

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با اصول و مفاهیم الکتریسیته ساکن و مغناطیس، میدان و پتانسیل الکتریکی و مغناطیسی از اهداف این درس بشمار می رود.

رئوس مطالب:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازن‌ها و دی الکتریک‌ها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القاء فاراده، القاء، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، جریان‌های متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترومغناطیسی.

منابع و مراجع:

[۱] هالیدی د، رزینک ر، مبانی فیزیک، آخرین ویرایش.



فناوری اطلاعات

کد درس: BME006
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:
آشنایی با سخت‌افزار و مبانی رایانه، نرم‌افزار و سخت‌افزارهای مورد نیاز در تحقیقات پزشکی و نحوه استفاده کاربردی آن در زمینه پژوهش و آموزش و آشنایی با بانک‌های اطلاعاتی، دسترسی به اطلاعات تحت وب و استخراج و پالایش اطلاعات

رئوس مطالب:
مروری بر مبانی رایانه، سیستم اعداد، ساختمان داده، حافظه‌های الکترونیکی، مغناطیسی و نوری، اجزای سخت‌افزار، اجزای CPU، نرم‌افزارهای عامل، کاربردی و علمی، الگوریتم، ساختمان رایانه‌های شخصی، صفحه نمایش، جعبه کلید، راه‌اندازهای دیسکت‌های سخت و نرم، درگاه‌های سری و موازی، نرم‌افزار SETUP و BIOS، ارتباطات الکترونیکی، اتصال سری، اتصال موازی، اتصال رایانه-رایانه، اتصال رایانه- دستگاه‌های ابزار دقیق، شبکه‌های رایانه‌ای محلی، شبکه‌های رایانه‌ای جهانی، واسطه‌های ارتباطی (مودم، کارت شبکه)، واسطه‌های آزمایشگاهی ثبت اطلاعات و داده، مبانی دیجیتال کردن سیگنال آنالوگ، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال (A/D)، مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ، واسطه‌های ثبات صوت و تصویر و کاربرد آن‌ها در مجموعه‌های پژوهشی، سیستم‌های عامل و نرم‌افزارهای سرویس‌دهنده، سیستم‌عامل DOS، سیستم‌عامل Windows، نرم‌افزارهای پیام نگار (Email)، سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی شبکه‌های جهانی (WWW، Gopher و FTP)، نرم‌افزارهای کاوشگر در شبکه‌های جهانی (Netscape، Internet Expolrer و..)، الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای ثبت، نمایش و انتقال داده‌ها، پردازشگرهای واژه، داده و سیگنال، مجموعه نرم‌افزارهای واژه‌پرداز، واژه نگار، نما نگار، مجموعه نرم‌افزارهای ریاضی (Matlab) و آماری (Excel و SPSS)، پایگاه‌های اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش در آن‌ها، نرم‌افزارهای مشاوره‌ای و کمک تشخیصی.



منابع و مراجع:

[1] کاظمی کلجاهی ر، مفاهیم پایه تکنولوژی اطلاعات، انتشارات پارس بوک، آخرین ویرایش

[2] Kathy Schwalbe, Information Technology Project Management, The last edition.

[3] Andrew S. Tanenbaum, computer networks, The last edition.

[4] David Kim, Michael G. Solomon, Fundamentals of Information Systems Security, The last edition.

[5] David T. Bourgeois, Information Systems for Business and Beyond, The last edition.

[6] Trina Chiasson, Dyanna Gregory, and etc. Data and Design, The last edition.

[7] Christos Kalloniatis, modern information system, The last edition.

[8] Amos Lapidoth, A Foundation in Digital Communication, The last edition.

محاسبات عددی

کد درس: BME007

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با روش‌های حل عددی در این درس مورد توجه است.

رئوس مطالب:

خطاها و اشتباهات، درون‌یابی و برون‌یابی، یافتن ریشه‌های معادلات با روش‌های مختلف، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی، تفاوت‌های محدود، روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲، عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر ویژه آن‌ها، حل دستگاه‌های معادلات خطی و غیرخطی، روش حداقل مربعات.

منابع و مراجع:

[1] Kahan, Moler, Nash, Numerical Methods and Software, Prentice–Hall, The last edition.

[2] Pennington RH, Mecmilan, Computer Methods and Numerical Analysis, The last edition.

[۳] پنینگتون ر.ه، مک میلان، آنالیز عددی و روش‌های کامپیوتری، مترجمان: جبه‌دار مارالانی پ، نیکخواه بهرامی م، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین ویرایش



برنامه‌نویسی کامپیوتر

کد درس: BME008

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی و تسلط دانشجویان بر زبان برنامه‌نویسی Scheme.

رئوس مطالب:

معرفی و آشنایی کلی با زبان برنامه‌نویسی Scheme، قراردادهای لغوی، مفاهیم اولیه و پایه، عبارات و دستورالعمل‌ها، ساختار و ساختمان برنامه، فرآیندهای استاندارد، دستورات اصلی، مثال‌های مربوط می‌توانند بر اساس نگارش برنامه‌ای Matlab نیز تکمیل گردد.

منابع و مراجع:

[1] Van Roy P, Seif Haridi, Concepts, techniques, and models of computer programming, The last edition.
[2] Clifton M, Imperative to functional programming succinctly, The last edition.
[3] Okasaki C, Purely functional data structures, The last edition.
[4] Mertz D, Functional programming in python, The last edition.



آمار و احتمالات مهندسی

کد درس: BME009

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مبانی آمار و احتمالات برای استفاده توسط کارشناس مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

اشاره‌ای به نظریه مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آن‌ها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، انواع متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس توزیعات، توزیع‌های گسسته: دو جمله‌ای، پواسن، فرق هندسی توزیع‌ها پیوسته: توزیع نرمال، توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک. برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون فرض‌ها و تصمیم‌گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی آزمون روش‌های ناپارامتری، برازاندن خط مستقیم برداده‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Papoulis A, Probability and Statistics, Prentice Hall, The last edition.



آمار حیاتی و احتمال

کد درس: BME010

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مبانی آمار و احتمالات برای استفاده توسط کارشناس مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

اشاره‌ای به نظریه مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آن‌ها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، انواع متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس توزیعات، توزیع‌های گسسته: دو جمله‌ای، پواسن، فرق هندسی توزیع‌ها پیوسته: توزیع نرمال، توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک. براورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون فرض‌ها و تصمیم‌گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی آزمون روش‌های ناپارامتری، برازاندن خط مستقیم بر داده‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Papoulis A, Probability and Statistics, Prentice Hall, The last edition.



آمار و احتمال

کد درس: BME011

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مبانی آمار و احتمالات برای استفاده توسط کارشناس مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

اشاره‌ای به نظریه مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آن‌ها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، انواع متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس توزیعات، توزیع‌های گسسته: دو جمله‌ای، پواسن، فرق هندسی توزیع‌ها پیوسته: توزیع نرمال ... توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک. برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون فرض‌ها و تصمیم‌گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی آزمون روش‌های ناپارامتری، برازاندن خط مستقیم برداده‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Papoulis A, Probability and Statistics, Prentice Hall, The last edition.



مبانی شیمی (۱)

کد درس: BME012
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: -
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
از آنجا که شیمی به عنوان جزء جدا نشدنی از علم مواد است همواره راهگشای محققان این رشته بوده است، هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با ساختار شیمیایی و واکنش‌های مواد معدنی به منظور درک کامل تر از گرایش مواد می‌باشد.

رئوس مطالب:
مقدمه: مفاهیم پایه در علم شیمی، نظریه اتمی دالتون قوانین ترکیب شیمیایی، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آووگادرو، تعریف مول، محاسبات شیمیایی. ساختمان اتم: مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون، تجربه میلیکان)، ساختمان اتم، تجربه وانرفورد تابش الکترومغناطیس، مبداء نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتو الکتریک، اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن، (اعداد کوانتومی s, m, l, n)، اتم‌های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آزمایش الکترونی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها، رادیو اکتیویته. ترمو شیمی: اصول ترموشیمی، واکنش‌های خود بخودی، انرژی آزاد و انتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز. حالت گازی: قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گاز ها، توزیع سرعتهای مولکولی، گرمای ویژه گازها. پیوندهای شیمیایی:پیوندهای یونی و کووالان، اربیتال اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوند، قاعده هشتانی، پیوندهای چند گانه، قطبیت پیوندها، پدیده‌های رزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوند فلزی، نیمه رساناها، نارساناها، (با مثالهائی از علوم روزمره). مایعات و جامدات و محلول‌ها: تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات، تصفیه، مکانیزم حل شدن، فشار بخار محلول‌ها و قوانین مربوط به آن. تعادل در سیستم‌های شیمیایی: واکنش‌های برگشت‌پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت‌های متعادل (گاز، جامد، مایع) اصول لوشاتلیه. سرعت واکنش‌های شیمیایی: سرعت واکنش، اثر غلظت در سرعت، معادلات سرعت، اسید ها، بازها و تعادلات یونی: نظریه آرنیوس، نظریه برنسند لوری، نظریه لوئیس، الکترولیت‌های ضعیف، آمفو ترسیم هیدرولیز، محلول‌های تامپون. اکسایش و کاهش: حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست، سایر پیل‌های شیمیایی (پیل‌های سوختی، باتریها، خورندگی). تاریخچه مختصر شیمی آلی، اوربیتال اتمی کربن، اوربیتال مولکولی، تقارن اوربیتالی، اشاره‌ای به پیوندها و مولکولهای قطبی، اسیدها و بازهای لویس، نقطه جوش و نقطه ذوب، ایزومری ئیدروکربورهای آلیفاتیک: ساختمان کلی و نام‌گذاری، ساختمان ملکولی متان به عنوان نمونه، خواص فیزیکی و شیمیایی الکن‌ها، واکنش هالوژناسیون، انرژیهای مختلف پیوند C-H در موقعیت‌های اول، دوم و سوم، ترکیبات حلقوی آلیفاتیک، نام‌گذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی. بررسی حالت فضایی کنفورماسیون شکل قایق و صندلی سیکلوهگزان و نحوه تبدیل آن، فشار داخلی حلقه‌ها و خواص شیمیایی، ایزومری سیس ترانس. آلکن‌ها: پیوند، ایزومری ساختمان و هندسی، نام‌گذاری خواص، فیزیکی و شیمیایی، طرق تهیه آلکن‌ها بر اساس عمل حذفی E, E، حالت گذرا در واکنش‌ها، خواص پیوند دیمریزاسیون و السگومریزاسیون در



واکنش‌های افزایشی هسته‌خواه، اثر اسیدها، آب و اسید، هیپوهالیت‌ها، پرمنگنات، تترواکسیداسمیوم، افزایش رادیکالهای آزاد و مکانیسمهای مربوط، هیروژناسیون، واکنش‌های افزایشی ۱-۴، رزنانس. واکنش Diels-Alder، آلن ها، دی آن‌ها، سیکلو آلکن ها. الکین ها: ساختمان پیوند C = C، خطی بودن H-C = C-H مقایسه اسیدیته آن با C-H اولفین و الکآن‌ها، خواص فیزیکی و ایزومری نام‌گذاری، طرق تهیه خواص شیمیایی پیوند C=C واکنش افزایشی، خاصیت افزایشی حلقوی، واکنش‌های مشابه دیلز – آلد. ترکیبات معطره: مقدمه، قانون Ruckle، رزنانس، ساختمان و نام چند ترکیب، یک حلقه‌ای و چند حلقه‌ای، روش نام‌گذاری مشتقات بنزن، خواص فیزیکی. واکنش‌های مختلف و مکانیزم آن‌ها: تیتراسیون، هالوژناسیون، الکیلاسیون، آسیلاسیون، واکنش‌های استخلافی، افزایشی، اکسیداسیون حلقه‌ها، آزولن، آنولن. ایزومری نوری : به صورت مختصر، اصطلاحات مزو، انانتیومر، راسمیک، ترکیبات هالوژن دار آلی: آلکیل هالیدها و واکنش‌های هسته خواه، نام‌گذاری تهیه از الکلها، هالوژناسیون مستقیم، تهیه وینیل و آلیل هالیدها، هالوژناسیون رادیکالی، خلاصه‌ای از خواص فیزیکی و شیمیایی الکیل هالیدها، تشریح واکنش‌های هسته خواه و انواع عوامل هسته خواه، مکانیزم SN1 و SN2، اثرات حلال و ساختمان در سرعت واکنش هسته خواه، واکنش‌های حذفی E1 و E2 و محدودیتهای فضایی و ساختمانی، ترکیبات فلوئوردار مهم و نقش آن در صنایع آریل هالیدها و مقایسه بین آن‌ها با الکیل هالیدها، خواص فیزیکی و شیمیایی، طرز تهیه به روش هالوژناسیون مستقیم و روش ساندمایر، گرینیارد، اشاره مختصر به ترکیبات آلی فلزی: تعریف، نام‌گذاری، خواص، مثال برای روش تهیه.

منابع و مراجع:

[۱] مورتیمر چ، شیمی عمومی، جلد اول و دوم، ترجمه : پورجوادی ع، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، آخرین ویرایش.



سرفصل دروس اصلی



زبان تخصصی و اصطلاحات پزشکی

کد درس: BME013

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: زبان انگلیسی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

هدف از این درس عبارت است از آشنایی دانشجویان با ترمینولوژی پزشکی و با کاتولگ‌های کارخانجات سازنده و وسایل و تجهیزات مورد استفاده در بیمارستان‌ها جهت خواندن و درک سریع مطالب مربوطه برای آسان کردن نصب و طراحی دستگاه‌های پزشکی، آشنایی با اصطلاحات رایج پزشکی

رئوس مطالب:

آموزش زبان تخصصی مهندسی پزشکی از روی برگزیده متون این رشته در سطح درس مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، تأکید بر قرائت صحیح، درک مطلب و ترجمه روان متون فوق، شناخت ریشه‌های مشترک بین لغات تخصصی و کاربردهای آن‌ها، اعم از واژه‌های پزشکی و مهندسی، شناخت انواع پسوندها و پیشوندهای علمی و پر کاربرد در مهندسی پزشکی، شرح مختصر مفاهیم مهندسی پزشکی طرح شده در متون برگزیده برای درک بهتر مطلب.

منابع و مراجع:

[۱] نجاریان س، کارگر سهی م، دارائی ر، انگلیسی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی، انتشارات سمت. آخرین ویرایش

[۲] نجاریان س، کارگر سهی م، امیری ک، انگلیسی عمومی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر. آخرین ویرایش

[۳] نجاریان س، امیری ک، انگلیسی کاربردی برای مهندسین، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، آخرین ویرایش



استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی



کد درس: BME014

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۲)، فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

هدف از ارائه این درس درک کاملی از مفاهیمی چون تنش، کرنش، تعادل نیروها و توانایی در محاسبه و تحلیل نیروها و تنش‌های وارد بر مواد می‌باشد.

رئوس مطالب:

استاتیک: تعاریف و مفاهیم اصلی، تعاریف، کاربردها، ابعاد و یکاها، جبر برداری: کمیت برداری: اسکالر و تانسور، نمادهای نشان دادن یک بردار، جمع بردارها، روش‌های گرافیکی، تفریق بردارها، جمع چند بردار، تجزیه یک بردار، بردارهای واحد، مختصات مستطیلی یا کارتزین، روش مثلثاتی، مؤلفه‌های سه بعدی بردارها، تعیین یک بردار بر حسب مختصات دکارتی ابتدا و انتها، جمع بردارها در فضای سه بعدی، ضرب بردارها کاربرد در مهندسی پزشکی. بردار نیرو: قوانین نیوتن، تقسیم‌بندی نیروها، سیستم نیرو، کاربرد در مهندسی پزشکی. بردار گشتاور: گشتاور، گشتاور خالص یا برآیند، تعادل دورانی، کوپل و ممان کوپل، انتقال نیروها، ممان به عنوان یک ضرب برداری، ممان در سیستم دو بعدی، ممان در سیستم سه بعدی، روش نمایش کوپل به صورت بردار، تجزیه یک نیرو به نیرویی مؤثر بر یک نقطه معین و یک زوج، قضیه وارینون، کاربرد در مهندسی پزشکی. تعادل: سیستم‌های در حال تعادل، شروط تعادل استاتیکی یا ایستایی، دسته‌بندی سیستم‌های تعادلی دو بعدی از نظر نوع نیروها، تبدیل یک سیستم مرکب از چند نیرو به یک نیرو و یک زوج، نمودارها یا دیاگرام‌های آزاد یک جسم، روش آنالیز یک سیستم در حال تعادل، تقسیم‌بندی نیروها، حاصل‌ضرب سه‌گانه مختلط سه بردار، گشتاور یک نیرو حول محوری مفروض، کاربردهای معادلات تعادل ایستایی، گشتاور اول سطح، مرکز هندسی سطح، مرکز گرانی یک جسم دو بعدی، مرکز هندسی خط، مرکز گرانی یک سیستم، قضیه‌های پاپوس - گلدینوس، مراکز اثر برآیند بارهای گسترده روی تیرها، مرکز گرانی یک جسم سه بعدی، گشتاور لختی، شعاع چرخش یک سطح، قضیه محورهای موازی، تحلیل سازه‌های مهندسی، نیروهای وارد بر سطوح غوطه‌ور در یک مایع، کاربرد در مهندسی پزشکی. مقاومت مصالح: اجسام تغییر شکل‌پذیر: اجسام صلب و تغییر شکل‌پذیر، نقش مهندسی در طراحی، نیروهای اعمالی و تغییر شکل‌ها، نیروها و گشتاورهای داخلی، روش کلی حل مسائل مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی. تنش و کرنش: الگوهای بنیادین بارگذاری، تنش تحت اثر بارگذاری محوری، تنش برشی، تنش تکیه‌گاهی، ابعاد و واحدهای تنش، کرنش ساده، تست کشش تک محوری، نمودار بار تغییر طول، تفاوت در سفتی دو ماده، نمودارهای تنش ـ کرنش، روش آفست، تغییر شکل‌های الاستیک یا کشسان، معادله تعیین تغییر شکل، مواد الاستیک غیرخطی، مدول برشی یا مدول صلبیت، قانون هوک، تغییر شکل‌های پلاستیکی، باریک شدن یا باریک شدگی، کار و انرژی کرنشی، کرنش - سختی، حلقه هیسترزیس، خواص مواد بر اساس دیاگرام‌های تنش و کرنش، تعریف برجهندگی و مدول برجهندگی یک ماده، مدل‌های ایده‌ال رفتار مواد، سیستم‌های از نظر استاتیکی نامعین، کاربرد در مهندسی پزشکی. تغییر شکل‌های چند محوری، پیچش و خمش: نسبت پواسن، تعیین ابعاد تغییر شکل با داشتن کرنش‌ها، رابطه بین مدول

الاستیک، مدول برشی، تنش‌های دو محوری و سه محوری، تانسورهای کرنش و تنش، تانسورهای مرتبه صفر، مرتبه اول و مرتبه دوم، پیچش، تست پیچش، خمش، روش مقاطع برای تعیین مقاومت داخلی سازه‌ها در مقابل بارهای خارجی، تنش قائم در خمش، تنش‌های برشی در خمش، بارگذاری ترکیبی، کاربرد در مهندسی پزشکی. تنش و تئوری‌های از هم گسیختگی: تبدیل تنش، تنش‌های اصلی، روش ترسیمی پیدا کردن تنش‌های اصلی، دایره مور، روش برپاسازی دایره مور و پیدا نمودن تنش‌های حداقل و حداکثر، تئوری‌های گسیختگی، تنش مجاز و ضریب ایمنی، عواملی استحکام تأثیر می‌گذارند، خستگی و دوام، تمرکز تنش، فرسایش و خوردگی، کاربرد در مهندسی پزشکی.

منابع و مراجع:

[۱] نجاریان س، قاسمی کیانی ن، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، آخرین ویرایش.

[۲] بیر ج، جانسون ج، مکانیک برداری برای مهندسان، جلد اول استاتیک، مترجم: واحدیان ا، نشر علوم دانشگاهی، آخرین ویرایش.



مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی

کد درس: BME015

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیک پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با تعاریف، اصول و مبانی مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

معرفی گرایش‌های مهندسی پزشکی، معرفی کاربردهای متنوع مهندسی پزشکی در علوم پزشکی، منابع پتانسیل‌های حیاتی، تحلیل الکتریکی فیزیولوژی سلول، نحوه وقوع پتانسیل عمل و انتشار آن، مدل‌سازی سلول عصبی، الکترودها و ترانسدیوسرها، معرفی پتانسیل‌های حیاتیEEG, EMG, ECG و الکترودهای ثبت آن‌ها، انواع ترانسدیوسرها برای اندازه‌گیری متغیرهای فیزیکی و شیمیایی حیاتی، تقویت و پردازش سیگنال‌های حیاتی، معرفی مدل‌سازی در مهندسی پزشکی، معرفی بالینی در مهندسی پزشکی، معرفی بیوالکتریک در مهندسی پزشکی، معرفی بیومتریال در مهندسی پزشکی، معرفی بیومکانیک در مهندسی پزشکی.

منابع و مراجع:

[1] Bronzino A, Introduction to Biomedical Engineering, McGraw-Hill, The last edition.



بیوفیزیک

کد درس: BME016

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم و اصول بیوفیزیکی مورد استفاده در مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

اهداف و روش‌های علم بیوفیزیک، تعیین ساختمان بیومولکول‌ها توسط روش‌های فیزیکی و کاربرد اصول فیزیکی در ارگانیسم‌های زنده، فیزیک ماکرومولکول‌ها، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و اسیدهای نوکلئیک، تأثیرات متقابل بین مولکولی و داخل مولکولی، ترمودینامیک غیرتعادلی در بیولوژی، مکانیسم‌های انتقال انرژی، بیوفیزیک تشعشع، کاربرد اشعه X در ترای ماگیلنسی‌های مختلف، کاربرد روش ایزوتوپ در بیولوژی، فتو بیوفیزیک، فیزیک غشاء، فیزیک ایمپالس‌های عصبی، نروبیوفیزیک، مدل کردن روندهای بیولوژیکی، مسایل رشد و تکامل بیولوژیکی

منابع و مراجع:

[۱] تکاور ع، فیزیک پزشکی، نشر اشینه، آخرین ویرایش.



فناوری اطلاعات پزشکی (۱)

کد درس: BME017

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی،
برنامه‌نویسی کامپیوتر

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی دانشجویان کارشناسی مهندسی پزشکی با کاربردهای نوین کامپیوتر در پزشکی، ایجاد آگهی در جهت بهره‌برداری و استفاده صحیح از فناوری‌های نوین اطلاعات در پزشکی و آشنایی با رشته انفورماتیک پزشکی، آشنایی با برخی از فناوری‌های اطلاعات در پزشکی، وجوه مختلف طراحی و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات کامپیوتری مراکز بهداشتی درمانی.

رئوس مطالب:

تعریف واژه‌ها و ترمینولوژی داده، اطلاعات، دانش در انفورماتیک پزشکی، معیارهای تعیین و وضعیت سلامت بیمار و داده‌های قابل استخراج از آن، رکوردهای پزشکی و کامپیوتری بیمار، مفاهیم تشخیصی، درمانی قابل ثبت از دیدگاه پزشکان (اطلاعات تشخیص درمانی)، تعریف فرآیندهای درمانی و تشخیصی در بیمارستان و کلینیک، پردازش اطلاعات و کاهش بعد و رمزگذاری آن، معرفی سیستم‌های پردازش اطلاعات و بازیابی آن، معرفی برنامه‌های کاربردی شیءگرا به صورت کلی، تعیین ساختار پایگاه داده و معرفت و مدل‌های شبکه‌ای آن، کانال‌های انتقال داده و پروتکل‌های تسهیم اطلاعات در سیستم‌های مراقبتی، بهداشتی و درمانی، معرفی پروتکل‌های پیام‌های تشخیصی و درمانی در سیستم‌های اطلاعات پزشکی، معرفی سیستم‌های اطلاعاتی، بیمار محور، معرفی اطلاعات در بخش‌های مختلف بیمارستانی، سیستم‌های کامپیوتری پشتیبانی‌کننده تشخیصی ـ درمانی، معرفی سیستم‌های اطلاعاتی پرستاری، نگرش نظری به روش‌های تصمیم‌سازی و مثال‌های آن در سیستم‌ها تصمیم‌ساز تشخیصی ـ درمانی، مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی.

منابع و مراجع:

[1] Metin A, Andy March K, Information Technologies in medicine (Vol 1,2), John Wiley and Sons, Inc. The last edition.
[2] Van Bemmel IH, Musen MA, Helder IC, Houten H, Hand Book of Medical informatics, The last edition.



روش تحقیق و در مهندسی پزشکی

کد درس: BME018

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با سیستم عامل ویندوز، نصب و رفع ایرادات، کار با برنامه‌های کاربردی، توانایی استفاده از الگوهای کتابخانه‌های و روش‌های مختلف جستجو در بانک‌های اطلاعاتی مهم در مهندسی پزشکی، آشنایی با سرویس‌های کتابخانه‌ای، آشنایی با مرورگرهای اینترنت، سایت‌های مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

آشنایی با برنامه‌های کاربردی مهم ویندوز، آشنایی با بانک‌های اطلاعات مهم و نرم‌افزارهای علمی کاربردی رشته تحصیلی، معرفی مفاهیم و ترمینولوژی اطلاع رسانی، آشنایی با نرم‌افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آن‌ها، آشنایی با بانک‌های اطلاعاتی نظیر Biological Abstract,Embase, Medine و نحوه جستجو در آن‌ها، آشنایی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود بر روی لوح فشرده و روش‌های جستجو در آن‌ها، آشنایی با اینترنت: آشنایی با شبکه‌های اطلاع رسانی (BBS و اینترنت)، آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آن‌ها، فراگیری نحوه تنظیمات مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه، نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم، آشنایی با سایت‌های معروف و مهم رشته تحصیلی، تعریف عنوان یک کار تحقیقاتی، بیان مسأله و تعریف متغیرهای و مستقل و وابسته، مروری بر کارهای انجام شده مرتبط با موضوع، طراحی تحقیق، اجرا و گزارش نویسی.

منابع و مراجع:

[۱] ابوالفتوح‌لامعی ا، روش تحقیق کاربردی، راهنمای تهیه پیشنهاد طرح تحقیقاتی در علوم پزشکی، آخرین ویرایش.



حفاظت، ایمنی و استانداردهای عمومی آزمایشگاهی و بیمارستانی

کد درس: BME019

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با ایمنی الکتریکی در سیستم‌های بیمارستانی

رئوس مطالب:

اثرات فیزیولوژیکی عبور جریان‌های AC و DC، آستانه احساس، سلب اراده، تشنج عضلات، قطع تنفس، فیبریلاسیون بطنی، سوختگی، پارامترهای موثر بر عبور جریان از بدن، تأثیر مسیر جریان، فرکانس، مدت زمان، محل تماس، مقاومت الکتریکی بدن، تقارن، میکرو شوک، ماکرو شوک و مدل‌سازی آن، توزیع قدرت در بیمارستان، بخش‌ها و اطاق‌ها، چاه ارت و ساختار آن، اتصال به لوله آب، هم پتانسیل کردن و استانداردهای آن، خطرات اتصال به زمین‌های چندگانه، اصول توزیع قدرت در اتاق‌های بیمارستان و تخت‌های بیمار، اتاق عمل و حفاظت‌های لازم برای آن، روش‌های ایجاد حفاظت در سیستم قدرت، سیستم زمین GFCI، رله‌ها و فیوزها (بررسی مشخصات آن‌ها)، ترانس‌های ایزوله، سیستم‌های نظارتی LIM و انواع آن‌ها، نوع استاتیک، نوع دینامیک و نوع نسل سوم، اصول کلی محافظت در تجهیزات، روش‌های ایجاد حفاظت در تجهیزات، استفاده از درایور پای راست (خطرات ناشی از سیگنال‌گیری)، ایزولاسیون سیگنال به روش ترانس، نوری و خازنی، معرفی و بررسی ICهای ایزولاتور، تعریف جریان نشتی و خطرات آن، مسیرهای هدایت به سمت غرب، کاتیترها و الکترودهای ثبت ECG از روی قلب، آشنایی با استانداردهای ایمنی الکتریکی (ISO,EN,NFPA,IEC)، معرفی یک استاندارد نمونه IEC، آزمون‌های ایمنی الکتریکی در تجهیزات، روش‌های و نکات مراقبتی برای افزایش ایمنی، دوشاخه‌ها و پریزهای بیمارستانی، تعریف قسمت‌های کاربردی و حفاظت‌های مورد نیاز برای آن، تقسیم‌بندی مناطق بیمارستانی بر اساس نوع حفاظت مورد نیاز، کلاس‌های حفاظتی دستگاه‌ها، علائم و سمبل‌های حفاظتی، تعریف نویز و تداخلات در تجهیزات پزشکی، روش‌های ایجاد تداخل، مدل‌سازی آن، روش‌های کاهش تداخلات، تکنیک‌های زمین کردن (سری و موازی) شیلد کردن، متعادل کردن، ایزولاسیون، استانداردهای تجهیزات ارتوپدی، استانداردهای تأسیسات بیمارستانی.



منابع و مراجع:

[۱] وبستر و، اصول طراحی تجهیزات پزشکی، مترجم: نجاریان س، آخرین ویرایش.

[۲] بهیل ت، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، مترجم: زرتشتی ر، هاشمی گلپایگانی م ر، انتشارات جهاد دانشگاهی، آخرین ویرایش.

تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی

کد درس: BME020

تعداد واحد: ۴ واحد (۳ واحد نظری، ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری و عملی

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی

سرفصل دروس: ۸۴ ساعت (۵۱ ساعت نظری، ۳۴ ساعت عملی)

هدف:

هدف اصلی در این درس آشنایی کلی دانشجو با دستگاه‌ها و تجهیزاتی است که در مراکز درمانی کشور بکار گرفته می‌شود و دانشجو بتواند علاوه بر داشتن یک دید کلی نسبت به دستگاه‌های پزشکی در مورد برخی از دستگاه‌های بسیار پر کاربرد در مراکز اطلاعات جامع‌تری داشته باشد.

رئوس مطالب:

تقسیم‌بندی دستگاه‌های پزشکی از لحاظ: تهاجمی و غیر تهاجمی بودن، تشخیصی یا درمانی، عملکردی، ساختاری، تقسیم‌بندی دستگاه‌های پزشکی از لحاظ کلینیکی: گوش و حلق و بینی، اطفال، مغز و اعصاب، جراحی، تقسیم‌بندی دستگاه‌های پزشکی از لحاظ: عمومی، آزمایشگاهی، تصویربرداری، آشنایی با نحوه عملکرد و استانداردهای دستگاه‌های اتاق عمل (چراغ اتاق عمل، الکتروکوتر، ابزار جراحی، تخت اتاق عمل، پمپ‌های تزریق، ساکشن)، آشنایی با دستگاه‌های قلبی و تنفسی (الکتروشوک، ونتیلاتور، ماشین‌های بیهوشی)، آشنایی با دستگاه دیالیز و برخی بیماری‌های خونی مرتبط، آشنایی با دستگاه‌های تصویربرداری Sonography،CT Scan،MRI، دستگاه‌های اشعه X، پروسسورها و تجهیزات ایمنی کار با آن‌ها)، آشنایی با ساختار لیزرها و انواع لیزرهای موجود، آشنایی با انواع دستگاه‌های مانیتورینگ (ECG، پالس اکسیمتر، EMG،EEG)، آشنایی با ابزارها و وسایل دندانپزشکی، آشنایی با ابزار احیاء مریض (CPR)، آشنایی با تجهیزات درمانی، مباحث مهم کالیبراسیون و حفاظت در دستگاه‌های پزشکی.

منابع و مراجع:

[1] Carr JJ, Brown JM, Introduction to Biomedical Equipment Technology, The last edition.



اصول و افزار توانبخشی

کد درس: BME021

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

هدف از این درس آشنایی دانشجو با اصول توانبخشی و دستگاه‌های مورد استفاده برای این منظور است.

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر خواص مکانیکی و رفتار اجزاء بدن: استخوان، ماهیچه، تاندون، اندام‌های حرکتی مصنوعی (دست و پا)، مکانیک درمان ضایعات ستون فقرات و گردن، انواع ارتزهای داخلی و خارجی، وسایل کمکی راه رفتن، الگوهای راه رفتن طبیعی و غیرطبیعی، صندلی چرخ دار، تحریک الکتریکی عضلات و کاربرد آن در توان‌بخشی، مفاصل مصنوعی، مقدمه‌ای بر کینزیولوژی،

منابع و مراجع:

[1] Cooper G, Strauss NE, Essential Physical Medicine and Rehabilitation, Humana Press, The last edition.



مدیریت و کارآفرینی در مهندسی پزشکی

کد درس: BME022
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: -
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

هدف از این آشنایی دانشجویان با مکاتب و نظریه‌های مدیریت و انطباق آن‌ها با سازمان‌ها و تشکیلات بهداشتی درمانی کشور در سطوح مختلف، همچنین آشنایی با اصول و کلیات بهداشتی مورد نظر در نظام عرضه کننده خدمات.

رئوس مطالب:

بررسی تاریخچه مدیریت، تعاریف و آشنایی با اصول مدیریت و نظریه‌های کلاسیک و مکاتب مختلف در مدیریت، نظریه‌های نوین در مدیریت، عناصر مدیریت، رهبری و هدایت و کنترل ارتباطات، بودجه‌بندی، ارزشیابی، آشنایی با مهارت‌های فنی، انسانی، ادراکی در مدیریت، آشنایی با مراحل مختلف برنامه‌ریزی در بهداشت و درمان، همچنین نحوه تعیین نیازهای درمانی و بهداشتی، آشنایی با اهداف و نظام عرضه کننده خدمات بهداشتی و درمانی (شبکه‌ها)، شناسایی سازمان‌های بین‌المللی که به نحوی در مسائل بهداشتی و درمانی جوامع نقش دارند، آشنایی با اعلامیه آلما آتی و P H C، شناسایی مدیریت سازمان‌های بهداشتی و درمانی (بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و غیره)، آشنایی با مؤسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه‌ها و بررسی نقش آن‌ها، مدیریت مالی، هزینه ثابت، هزینه متغیر، قیمت تمام شده، نقطه سر به سر، سفارش مقرون به صرفه، نقطه درخواست و سفارش، سیستم مدیریتی بیمارستان‌ها (دولتی، خصوصی، غیرانتفاعی) چارت سازمانی بیمارستان‌ها، تفاوت بین بیمارستان و کلینیک، انواع بیمارستان‌ها، مدیریت ساختمانی و طراحی بیمارستان‌ها از دیدگاه مهندسی پزشکی (مشخصات اتاق رادیولوژی، جایابی سیستم MRI با توجه به مشخصات آن.

منابع و مراجع:

[۱] طوسی م ع، مدیریت چیست، آخرین ویرایش.
[۲] صدقیانی، کلیات مدیریت بیمارستانی، آخرین ویرایش.
[۳] داوودپور ح، مدیریت تولید، آخرین ویرایش.
[۴] اورعی ک، مدیریت بهره وری، آخرین ویرایش.
[۵] سیدحسینی م، اقتصاد مهندسی، آخرین ویرایش



اصول سیستم‌های تصویرنگاری پزشکی

کد درس:	BME023
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	فیزیک پزشکی،مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

در این درس آشنایی با تجهیزات سیستم‌های رادیولوژی و رادیوتراپی مورد توجه است.

رئوس مطالب:

سیستم‌های رادیولوژی: اصول رادیولوژی، فیزیک رادیوگرافی، دستگاه‌های مولد اشعه، عبور و جذب و پراکندگی اشعه در بدن، دستگاه‌های ثبت اشعه، نویز در رادیوگرافی، فلوروسکوپی، کلیاتی از سونوگرافی، تشدید مغناطیسی هسته‌ای. رادیوتراپی: پزشکی هسته‌ای، اصول رادیوتراپی، رادیواکتیویته و رادیوایزوتوپ‌ها و مولکول‌های نشان‌دار، موارد کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها در تشخیص و درمان، منبع اشعه گاما در رادیوتراپی، اثر اشعه گاما بر روی بافت‌ها. حفاظت در مقابل اشعه

منابع و مراجع:

[1] Cooper G, Strauss NE, Essential Physical Medicine and Rehabilitation, Humana Press, The last edition.

[2] Dowsett DJ, Kenny PA, Johnston E, The Physics of Diagnostic Imaging, Oxford University Press, The last edition.



فیزیولوژی

کد درس: BME024

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: -

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی نظری با فیزیولوژی بدن برای استفاده توسط دانشجوی مهندسی پزشکی مورد توجه این درس است.

رئوس مطالب:

بررسی فیزیولوژی قلب و عروق، فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی، دستگاه تنفسی، دستگاه گوارش، کلیه و مجاری ادرار
این درس به منظور آشنایی کلی دانشجو مهندسی پزشکی با فیزیولوژی در سطح وسیع و عمومی می‌باشد.
آزمایشات هماتولوژی، قلب، گردش خون، تنفس، مغز و اعصاب، کلیه و گوارش.

منابع و مراجع:

[1] Guyton GC, Hall JE, Textbook Of Medical Physiology, Elsevier, The last edition.



آزمایشگاه فیزیولوژی

کد درس: BME025

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: -

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی عملی با فیزیولوژی بدن برای استفاده توسط دانشجوی مهندسی پزشکی مورد توجه این درس است.

رئوس مطالب:

آزمایش بر روی فیزیولوژی قلب و عروق، فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی، دستگاه تنفسی، دستگاه گوارش، کلیه و مجاری ادرار، این درس به منظور آشنایی عملی دانشجو مهندسی پزشکی با فیزیولوژی در سطح وسیع و عمومی می‌باشد.
آزمایشات هماتولوژی، قلب، گردش خون، تنفس، مغز و اعصاب، کلیه و گوارش و عضلات مختلف با هدف درک عملی مکانیزم‌های بدن انسان است.

منابع و مراجع:

[1] Guyton GC, Hall JE, Textbook Of Medical Physiology, Elsevier, The last edition.



فیزیولوژی

کد درس: BME025

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: -

سرفصل دروس: ۶۴ ساعت

هدف:

آشنایی با فیزیولوژی بدن برای استفاده توسط دانشجوی مهندسی پزشکی مورد توجه این درس است.

رئوس مطالب:

بررسی فیزیولوژی قلب و عروق، فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی، دستگاه تنفسی، دستگاه گوارش، کلیه و مجاری ادرار این درس به منظور آشنایی کلی دانشجو مهندسی پزشکی با فیزیولوژی در سطح وسیع و عمومی می‌باشد. روش‌های بررسی آزمایشگاهی مکانیزم‌های بدن انسان به ویژه هماتولوژی، قلب. گردش خون، تنفس، مغز و اعصاب، کلیه و گوارش. و عضلات برای دانشجویان به صورت نظری تشریح شود.

منابع و مراجع:

[1] Guyton GC, Hall JE, Textbook Of Medical Physiology, Elsevier, The last edition.



آناتومی

کد درس: BME027
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: -
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:
آشنایی با آناتومی بدن برای استفاده توسط دانشجوی مهندسی پزشکی مورد توجه این درس است.

رئوس مطالب:
شامل آناتومی سرو گردن، آناتومی دست و پا، آناتومی قفسه صدری (قلب، ریه، پرده جنب دیافراگم) آناتومی شکم (معده، اثنی عشر، روده باریک، کولون، کبد و مجاری صفرا، پانکراس، طحال و کلیه) آناتومی عروق مغز و اعصاب، مقدمات کینزیولوژی (مفاصل، عضلات، تاندون و لیگامان).

منابع و مراجع:

[1] Drake R, Vogl W, Mitchell A, Gray's Anatomy for Students, Churchill Livingstone, The last edition.
[2] Ellis H, Clinical Anatomy, Blackwell Publishing, The last edition.



فیزیک پزشکی

کد درس: BME028

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با اصول فیزیکی با دیدگاه حاکم بر سیستم‌ها زیستی از اهداف این درس بشمار می رود.

رئوس مطالب:

کاربرد فیزیک جامدات در بدن (فیزیک استخوان‌بندی و نیروهای وارد بر بدن)، کاربرد فیزیک سیالات در بدن، فیزیک ریه‌ها، و تنفس، فیزیک دستگاه قلب و عروق، بررسی فیزیک فشار در بدن، سرما و گرما در بدن، صوت در پزشکی، فیزیک گوش و شنوایی، کاربرد صوت در تشخیص پزشکی، الکتریسیته در داخل بدن و کاربرد الکتریسیته، فیزیک بینایی، پزشکی هسته‌ای.

منابع و مراجع:

[1] Cameron JR, Skofronick JG, Medical Physics, John Wiley and Sons, The last edition.



بیوشیمی

کد درس: BME029
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مبانی شیمی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

در این بخش هدف از ارائه درس آشنایی دانشجویان با مباحث بیوشیمی جهت فهم بهتر مطالب ارائه شده در دروس زیست سازگاری و بافت‌شناسی و سلولی- مولکولی می‌باشد.

رئوس مطالب:

بیوشیمی مقدماتی: یادآوری نظریه ساختمانی کربن و نور پلاریزه، ایزومری فضایی، pH و سیستم‌های تامپونی، گلوسیدها و واکنش‌های آن‌ها، ساختمان و واکنش پروتئین‌ها، لیپیدها، ساختمان و واکنش‌های اسیدهای آمینه، پپتدها و پروتئین‌ها، ساختمان و واکنش‌های اسیدهای نوکلئیک و نوکلوتیدها، آنزیم‌ها و ارتباط آن‌ها با ویتامین‌ها، انرژتیک و اکسیداسیون‌های بیولوژیک و تولید انرژی.

بیوشیمی متابولیسم: کلیات متابولیسم واسطه‌ای، متابولیسم، گلوسیدها، متابولیسم چربی‌ها، متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، نظریه‌های بیولوژی مولکولی و مکانیسمهای کنترل، بیوسنتز پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مکانیسم عمل آن‌ها، اختلالات مادرزادی و نقش RNA و DNA در سوخت و ساز مهندسی ژنتیک (قابلیت دوباره سازی DNA).

منابع و مراجع:

[۱] استرایر ب، جرمی م، بیوشیمی، تابش اندیشه، آخرین ویرایش.
[۲] هارپر، بیوشیمی، آخرین ویرایش.



ریاضیات مهندسی

کد درس: BME030

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۲)، معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با توابع مختلط و تحلیل آن‌ها، سری فوریه، انتگرال فوریه، تبدیل فوریه، مشتقات جزئی و حل آن‌ها از اهداف این درس بشمار می رود.

رئوس مطالب:

سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه : تعریف سری فوریه فرمول اولر، بسط در نیم دامنه، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه، معادلات با مشتقات جزئی، نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، موج معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه، توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال‌های مختلف: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمایی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت، انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط به وسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسط‌های تیلور ومک‌لورن، انتگرال‌گیری به روش مانده‌ها، قضیه مانده‌ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.

منابع و مراجع:

[1] Ward Brown J, Churchill RV, Complex Variables and Applications, McGraw-Hill Science, The last edition.
[2] Tyn Myint U, Partial differential equations for scientists and engineers, Holland, The last edition.



مدارهای الکتریکی (۱)

کد درس: BME031

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: معادلات دیفرانسیل، فیزیک عمومی(۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مدارهای الکتریکی مرتبه اول و دوم و روش‌های تحلیل آن‌ها.

رئوس مطالب:

مدارهای فشرده و قوانین کیرشهف:KCL و KVL، طول موج و ابعاد مدار، اجزای مدار: مقاومت‌های خطی، غیرخطی، تغییرپذیر و ناپذیر با زمان، منابع نابسته، مدارهای معادل تونن و نورتن، انواع خازن‌ها و سلف‌ها، پس ماند منبع نابسته، توان و انرژی، مدارهای ساده: مدارهای مقاومتی و روش‌های تحلیل آن‌ها، جمع آثار، نقاط کار و منابع غیرخطی، تجزیه تحلیل سیگنال کوچک، مدارهای با خازن‌ها و یا سلف‌ها، تقویت‌کننده‌های عملیاتی: آپ امپ ایده‌آل، مدارهای آپ امپ، تحلیل گره و مدارهای آپ امپ، تقویت‌کننده‌های عملیاتی، بهره مدار باز محدود، مدارهای مرتبه اول: مدارهای RCو RL، پاسخ ورودی صفر و پاسخ حالت صفر، پاسخ کامل، مدارهای با دو ثابت زمانی، پاسخ پله و ضربه، مدارهای مرتبه دوم: مدارهای RLC، پاسخ پله و ضربه، معادلات حالت و مسیر حالت، نوسان، مقاومت منفی و پایداری، مدارهای دوگان، مبانی مدارهای LTI: تجزیه تحلیل گره و مش، نمایش خروجی، انتگرال کانولوشن، تجزیه تحلیل حالت دایمی سینوسی: فازورها و معادلات دیفرانسیل، پاسخ کامل و پاسخ حالت دایمی سینوسی، مفاهیم امپدانس و ادمیتانس، مدارهای تشدید، توان لحظه‌ای و مختلط، متوسط مقادیر موثر، قضیه انتقال توان ماکزیمم، Q مدار تشدید، مدارهای سه فاز: سه فاز متعادل،، محاسبه توان در مدارهای سه فاز متعادل، تزویج: سلف‌های تزویج شده، مدارهای تطبیق شده مضاعف، ترانسفورمرها، منابع کنترل شده، مدارهای معادل.

منابع و مراجع:

[1] Desoer CA, Kuh ES, Basic Circuit Theory, McGraw-Hill, The last edition.

[2] Bose G, Stevense N, Introductory Network Theory, The last edition.

[3] Boylestad RL, Introductory Circuit Analysis, Prentice-Hall, The last edition.

[۴] کوه ا، دسور چ، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، ترجمه دکتر پرویز جبه دار مالارانی، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین ویرایش.

[۵] عابدی م، عابدی ر، مدارهای الکتریکی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، آخرین ویرایش.



کارورزی

کد درس: BME032

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: گذراندن حداقل نیمی از کل واحدهای درسی (۷۰ واحد)

سرفصل دروس: ۱۹۲ ساعت

هدف :

آشنایی عملی با وسایل و تجهیزات پزشکی اعم از الکترونیکی و مکانیکی مورد استفاده در آزمایشگاه‌ها تشخیص پزشکی تشخیص و درمان (شامل بخشش‌های مختلف بیمارستانی)، اتاق عمل و جراحی.

رئوس مطالب:

حضور به مدت ۱۹۲ ساعت در یک بیمارستان، مرکز درمانی یا واحد تخصصی تولیدی یا خدماتی به منظور آشنایی با فعالیت‌ها و فراگیری فرآیندها و تدوین گزارش کتبی.



پروژه

کد درس:	BME033
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	به تشخیص استاد
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی عملی و مقدماتی با تحقیق و پژوهش در زمینه مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

دانشجویان پس از گذراندن ۹۰ واحد و درس روش تحقیق در مهندسی پزشکی، پروژه کارشناسی خود را با راهنمایی یکی از اساتید دانشکده در زمینه تخصصی مربوطه، اخذ و به انجام می‌رسانند.



سرفصل دروس تخصصی (الف - زمینه تخصصی بالینی)



فناوری اطلاعات پزشکی (۲)

کد درس: BME034
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

هدف از این درس آشنایی کامل‌تری با نحوه مبادله اطلاعاتی در محیط بیمارستان اعم از اطلاعات تشخیصی و اطلاعات درمانی می‌باشد. این درس به دنباله درس فناوری اطلاعات پزشکی (۱) می‌باشد.

رئوس مطالب:

متدهای بیواستاتیک، متدهای پردازش سیگنال‌ها، مقدماتی بر پردازش تصویر، تشخیص الگو، مدل‌سازی CPR، بررسی سیستم‌های اطلاعاتی، ارتباط انسان، کامپیوتر در بخش‌های درمانی، سودمندی‌ها و هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی، امنیت و حفاظت اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی، استانداردهای بخش‌های تشخیصی درمانی، آموزش و خبرگی در سیستم‌های اطلاعات تشخیصی درمانی، پیشرفت‌ها در سیستم‌های اطلاعات تشخیص درمانی.

منابع و مراجع:

[1] Smith J, Handbook of medical informatics, The last edition.
[2] Smith J, Information technologies in medicine, The last edition.



مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی

کد درس: BME035

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با روش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی بر مبنای سیستم‌های زیستی.

رئوس مطالب:

تعریف سیستم‌های هوشمند، هوشمندی در سیستم‌های زیستی، هوش محاسباتی و انواع آن شبکه‌های عصبی مصنوعی: مبانی زیستی شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری در شبکه‌های عصبی و قوانین موجود، شبکه‌های جلوسوی تک لایه و چند لایه، سایر شبکه‌های عصبی، کاربردهای شبکه‌های عصبی (کنترل و شناسایی سیستم‌ها، طبقه بندی الگوها، پیش‌بینی)
الگوریتم‌های تکاملی، تکامل در طبیعت و سیستم‌های زیستی، الگوریتم‌های محاسباتی بر پایه تکامل و ژنتیک، کاربردها (بهینه‌سازی)، سیستم‌های فازی: مبانی منطق فازی، مجموعه‌های فازی، استدلال و استنتاج فازی، کاربردها (کنترل فازی، خوشه‌یابی و طبقه‌بندی فازی، مدل‌سازی فازی)، ترکیب روش‌های فوق در سیستم‌ها (سیستم‌های هایبرید)

منابع و مراجع:

[1] Hudson DL, Cohen ME, Neural Networks and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering, Wiley-IEEE Press, The last edition.
[2] Haykin S,Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall, The last edition.
[3] Jang JSR, Sun CT, Mizutani E, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice-Hall, The last edition.



فرآیند سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی

کد درس: BME036

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فناوری اطلاعات پزشکی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی دانشجویان با روند گردش اطلاعات اعم از اطلاعات تشخیصی و درمانی در شبکه بیمارستان، آشنایی با سیستم اطلاعات مدیریت بیمارستان، هرم سیستم اطلاعاتی بیمارستانی، HIS، امنیت اطلاعات در پزشکی جهت تلاش برای بهینه کردن روند مبادله اطلاعاتی در بیمارستان

رئوس مطالب:

تاریخچه فناوری اطلاعات و اطلاعات و فناوری اطلاعات، سیستم های اطلاعاتی مدیریت، سیستم پردازش معاملات (TPS) و سیستم اطلاعات مدیریت (MIS)، سیر تحول سیستم‌های اطلاعاتی و هرم سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم EPR، سیستم‌های تخصصی اطلاعات و تصمیم‌گیری در پزشکی، سیستم اطلاعات بهداشتی درمانی، پرونده پزشکی الکترونیک، بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در برنامه‌ریزی برای فرآیند اطلاعات بیمارستانی، پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در بیمارستان‌ها و مشکلات موجود، کلان روندهای فناوری اطلاعات در پزشکی، قابلیت دسترسی به استانداردهای کاربردی انفورماتیک، فرومایگی و امنیت اطلاعات در بیمارستان و پرونده‌های پزشکی، نام گذاری، کد گذاری و فرهنگ لغات، Pravacy و محرمانگی اطلاعات در HIS، HL7.

منابع و مراجع:

[1] Kerry R, intelligence and expert systems prentice, The last edition.



سیستم‌های مدیریت تعمیر و نگهداری

کد درس: BME037
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: فناوری اطلاعات پزشکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
در این درس ضمن تعریف واژه‌های اساسی تعمیر و نگهداری به انواع سیستم های تعمیر، نگاهداشت، نگهداری پیشگیرانه (PM) و کالیبراسیون و استانداردهای مرتبط و چگونگی پیاده‌سازی این سیستم‌ها، در مراکز درمانی پرداخته می‌شود.

رئوس مطالب:
تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی در مراکز درمانی، انواع سیستم‌های نگاهداشت، بررسی هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و موازنه آن‌ها، انواع دستورالعمل‌ها و فرم‌های PM در سطوح مختلف، نگهداری پیشگیرانه و استاندارد IEC:60601، کالیبراسیون و نقش آن در نگهداری تجهیزات، تعاریف و واژه‌های کالیبراسیون، چگونگی پیاده‌سازی کالیبراسیون در مراکز درمانی، پارامترهای اصلی در کالیبراسیون تجهیزات پزشکی، آزمایشگاه کالیبراسیون و استاندارد ایزو 17025، شرایط عمومی آزمایشگاه‌های کالیبراسیون تجهیزات پزشکی، آزمایشگاه کالیبراسیون و الزامات استاندارد ایزو 17025

منابع و مراجع:

[۱] سارمی، برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات، آخرین ویرایش
[۲] حاج شیری محمدی ع برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات (مدیریت فنی در صنایع)، آخرین ویرایش
[3] Corder, Maintenance management technique, The last edition.
[4] Jardine A.K.S, Maintenance, reliability and replacement, The last edition.



پزشکی از راه دور

کد درس: BME038

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فناوری اطلاعات پزشکی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم در زمینه‌های: آنالیز سیستم‌های پزشکی از راه دور، طراحی سیستم‌های پزشکی از راه دور، انتخاب اجزا بهینه برای برقراری ارتباط از راه دور، طراحی شبکه‌های ارتباط از راه دور، تطبیق سیستم‌های پزشکی از راه دور با اجزا آن، تولید و پشتیبانی سیستم‌های پزشکی از راه دور.

رئوس مطالب:

تاریخچه پزشکی از راه دور، مزایای پزشکی از راه دور، شبکه‌های ارتباط از راه دور و زیرساخت‌های آن، ارزشیابی روش‌های فوق برای انتقال داده‌های پزشکی، پایگاه‌های داده مورد استفاده در پزشکی از راه دورو چگونگی ذخیره‌سازی داده‌ها، فشرده‌سازی سیگنال‌ها و تصاویر و معرفی روش‌های فشرده‌سازی از جمله MPEGو JPEG امنیت داده‌ها در انتقال، قوانین قضایی موجود روی انتقال داده‌ها، ارتباط پزشکی از راه دور با مراکز درمانی، تأثیر اطلاعات در ارتقا سلامت جامعه، معرفی رباتیک، جراحی از راه دور و رباتیک، واقعیت مجازی و کاربرد آن در پزشکی، واقعیت افزوده، سایبرنتیک و پزشکی از راه دور، طراحی سیستم پزشکی از راه دور: طراحی شبکه, ارتباط مراکز با هم, چگونگی انتقال، نگهداری سیستم، هزینه سیستم.

منابع و مراجع:

[1] Akay M, Information Technology in Medicine, CRC Press, The last edition.

[2] Shortliffe E.H, Leslie E, Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Perreault, Springer, The last edition.

[3] Van Bemmel, Musen M.A, Springer-Verlag, Handbook of Medical Informatics, J.H. The last edition.

[4] Degoulet P, Fieschi M, Springer, Introduction to Clinical Informatics, The last edition.

[5] Berner E.S, Springer, Clinical Decision Support Systems, The last edition.

[6] Warner H.R, Sorenson D.K, Bouhaddou O, Springer, Knowledge Engineering in Health Informatics, The last edition.

[7] Kolodner R.M, Springer, Computerizing Large Integrated Health Networks, The last edition.

[8] Bashshur R.L, Sanders J.H, Shannon G.W, Field M.J, Institute of Medicine, Charles C Thomas Publishers LTD Telemedicine: Theory and Practice, The last edition.

[9] Sherman, Craig, Understanding virtual reality: Virtual reality technology for future, telecommunication systems, The last edition.

[10] McLaughlin and et al, Touch in Virtual Environment, imsc press, The last edition.



آزمایشگاه بالینی (۱)

کد درس: BME039

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

هدف در این آزمایشگاه آشنایی اولیه و مقدماتی، با ابزارها و لوازمی است که جهت طراحی و ساخت مدارهای الکترونیکی به کار می‌رود. در این آزمایشگاه دانشجو آموزش می‌بیند که چگونه از تجهیزات الکترونیکی استفاده کند و همین طور جهت عملی تر شدن آزمایشگاه به تست و بررسی یکسری از مدارهای ساده الکترونیکی خواهد پرداخت.

رئوس مطالب:

آشنایی با اسیلسکوپ و کار با آن در مدهای مختلف، آشنایی با اهم‌متر، فرکانس‌متر، منبع تغذیهDC و فانکشن ژنراتور و آشنایی با قطعات پرکاربرد مداری(مقاومت، سلف، خازن، ترانس و..) و نحوه اندازه‌گیری و تست آن‌ها و انواع قواعد خواندن مقادیر این المان‌ها، آشنایی با انواع فیلترهای مرتبه ۱و۲، RLC و رسم پاسخ فرکانسی آن‌ها، بررسی پاسخ گذرای سیستم‌های مرتبه ۱و۲، اندازه‌گیری امپدانس داخلی منبع و تأثیر آن بر روی مدار و بحث روی اثر بارگذاری قسمت‌های مختلف مدار روی هم، آشنایی با دیودها (یکسو ساز نیم موج، تمام موج، مشخصه ورودی و خروجی دیود، مشخصه سوییچینگ دیود، چند برابر کننده ولتاژ، آشنایی با دیودهای زنر و کاربردهای آن)، آشنایی با رگولاتوره‌ا برای ایجاد تغذیه مناسب در مدار، آشنایی با ترانزیستورها (رسم مشخصه، اندازه‌گیری پارامترهای اصلی با ترانزیستور با (Curve Trance) مشخصه سوییچینگ ترانزیستور، آشنایی با تقویت‌کننده‌های امیتر، بیس و کلکتور مشترک).

منابع و مراجع:

[1] Bronzino A, Introduction to Biomedical Engineering, McGraw-Hill, The last edition.



مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال



کد درس:	BME040
تعداد واحد:	۴
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	مدارهای الکتریکی (۱)
سرفصل دروس:	۶۴ ساعت

اهداف:

هدف اصلی این درس به دو قسمت تقریباً مجزا ولی وابسته به هم تقسیم می‌گردد در قسمت اول به بررسی المان‌های اصلی مدارهای انالوگ پرداخته خواهد شد و دانشجویان مفاهیم اصلی آن‌ها آشنا می‌گردد و در قسمت دوم به بررسی مدارهای دیجیتال و کاربرد آن‌ها در طراحی مدارهای الکتریکی پرداخته می‌شود. آشنایی با المان‌های پرکاربرد مداری و نحوه تحلیل و استفاده از آن‌ها. آشنایی با المان‌های پایه مداری، مفهوم مدار فیزیکی و مدار معادل جزء هدف‌های اولیه این درس می‌باشد. در این درس روش‌های تحلیل مدارهای الکتریکی از جمله روش تحلیل گره و تحلیل حلقه معرفی خواهد شد. پس از آشنایی با مفاهیم اولیه مدار، نکات مرتبط با مدارهای الکتریکی مطابق سرفصل درس ارائه خواهد شد. بعد از آشنایی با مدارهای الکتریکی، موتورهای الکتریکی مختلف و ویژگی‌های و تفاوت‌هایشان مطرح خواهد شد. دانشجو بعد از طی این درس توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی و به‌کارگیری موتورهای الکتریکی را به دست خواهد آورد.

رئوس مطالب:

بخش اول) مدارهای الکتریکی: المان‌های مداری، مقاومت، خازن، سلف، ترانسفورماتور، تقویت‌کننده عملیاتی، مدارهای فیزیکی و مدارهای معادل، روش‌های تحلیل مدار و مدارهای مقاومتی، مدارهای مقاومتی، ویژگی روش‌های تحلیل مدار، روش تحلیل گره اساسی، روش تحلیل حلقه اساسی، روش بهینه حل مدار، مدارهای معادل، مدارهای تونن و نورتن، مدارهای مرتبه بالا، ورودی‌های پله، ضربه و سایر ورودی‌های رایج، روش‌های حل معادلات دیفرانسیل مرتبه بالا، به دست آوردن شرایط اولیه و حل مدار الکتریکی مرتبه بالا، حالت خاص مدار مرتبه ۱ و مدارهای کاربردی، مدارهای مرتبه ۲ و مدارهای کاربردی، تحلیل حالت دائمی سینوسی، مفهوم فازور، تحلیل حوزه فازور مدارهای الکتریکی، تحلیل مدارهای الکتریکی در حوزه لاپلاس، مرور تبدیل لاپلاس، به‌کارگیری تبدیل لاپلاس جهت تحلیل مدارهای الکتریکی، تابع تبدیل و مفهوم آن، مدارهای دوقطبی، مفهوم مدار دو قطبی، مرور روش‌های تحلیل مدارهای دوقطبی، مرور تکنیک‌ها و ایده‌های مهم در طراحی و تحلیل مدارهای الکتریکی.

بخش دوم) موتورهای الکتریکی: سروموتور، سروموتورهای dc، سروموتورهای ac، تحلیل و تابع تبدیل، موتور dc، ویژگی‌های موتور dc، تحلیل موتور dc، راه‌اندازی موتور dc، موتور پل‌های، ویژگی‌های موتور پل‌های، تحلیل موتور پل‌های، راه‌اندازی موتور پل‌های. تحلیل و بررسی مدارهای آنالوگ، آشنایی با دیودها و کاربرد آن، آشنایی با ترانزیستورها (BJT) دوقطبی و بایاس آن. آشنایی با ترانزیستورهای اثر میدان و بایاس آن، معرفی مدل سیگنال کوچک و تقویت‌کننده‌های C.E و C.C و C.B و اصول تقویت کننده‌های چند طبقه، تقویت‌کننده‌های تفاضلی ، OPAMP و کاربردهای آن، رگولاتور ولتاژ، تحلیل و بررسی مدارهای دیجیتال، سیستم‌های عددی و کدها، جبر بول و گیت‌های منطقی(XOR-NOT-NAND-NOR-AND-OR-

XNOR)، روش‌های ساده‌سازی توابع بول (جدول کارنو، روش کوئین مک گلسکی)، مدارهای منطقی ترکیبی(دیکودر، انکودر، مالتی پلکسر، دی مالتی پلکسر، جمع کننده‌ها، تفریق کننده‌ها، مقایسه کننده‌ها و مدارهای چند ورودی و چند خروجی و آشنایی با ICهای آن‌ها)، مدارهای منطقی ترتیبی (شیفت رجیستر، شمارنده)، آشنایی با المان‌های قابل برنامه‌ریزی و ذخیره ساز (FPGA-PAL-PLA-ROM)

منابع و مراجع:

[۱] کوه ا، چارلز دسور، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها. ترجمه و تکمیل دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی. انتشارات دانشگاه تهران

[۲] عابدی م، عابدی ر، مدارهای الکتریکی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)

[۳] سن پ س، ماشین‌های الکتریکی: تحلیل، بهره‌برداری، کنترل. ترجمه دکتر مهرداد عابدی و مهندس محمدتقی نبوی. انتشارات کارآفرینان بصیر

[۴] بن.جی.استریتمن، فیزیک الکترونیک.

[۵] لویس تشلنکس، روبرت بویل اشتاد، قطعات ومدارات الکترونیک.

[6]H.Wayne Beaty, James L. Kirtley,Electric Motor Handbook.McGraw-Hill, The last edition.

[7]R.Gray and M.Meyer, Analysis and designed of analog integrated circuit, The last edition.

[8]Digital design by Morris mano, The last edition.



تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

کد درس: BME041

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم سیگنال و سیستم و روش‌های تحلیل آن هدف این درس است.

رئوس مطالب:

تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال، انواع سیستم‌ها، مقدمه‌ای بر مدل‌سازی سیستم‌های فیزیکی، تجزیه و تحلیل سیستم‌های خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسسته)، پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان، نمایش سیگنال‌های پیوسته درزمان توسط نمونه‌های آن، قضیه نمونه‌برداری، تبدیل فوریه گسسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره‌ای، فیلترهای فرکانس گزین ایده‌ال و غیر ایده‌ال (پیوسته و گسسته درزمان)، تبدیل Z و به‌کارگیری آن در تحلیل سیستم‌های گسسته، بررسی سیستم‌ها در فضای حالت (پیوسته و گسسته).

منابع و مراجع:

[۱] اپنهایم، ویلسکی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها، مترجم: نواب، آخرین ویرایش.

[2] Oppenheim, Schafer, Discrete- time signal processing, The last edition.



روش‌های آموزش کاربر

کد درس: BME042
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ندارد
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

هدف این درس، آماده کردن دانشجو برای ارائه آموزش یک مطلب علمی به ویژه آموزش یک دستگاه مهندسی پزشکی می باشد.

رئوس مطالب:

آشنایی با اصول مقدماتی روش تدریس و ارائه مطالب آموزشی، بررسی روش‌های آموزشی مبتنی بر متن، منظرانی مستقیم و مشاوره‌ای، آشنایی با نرم‌افزار Word و تهیه دفترچه‌های آموزشی، آموزش نحوه ارائه یک مطلب آموزشی، علمی، آموزش نرم‌افزار Power point جهت ارائه‌های آموزشی، آموزش excel جهت تهیه گزارشات آماری و جداول و چارت‌های مرتبط با گزارش‌های آماری دانشجو مکلف است در انتهای ترم حداقل آموزش کاربری یک دستگاه پزشکی و یا خدمت نوین الکترونیکی را به دیگران آموزش دهد که تعداد جلسات مناسب برای این موضوع از طرف استاد مهیا خواهد شد.

منابع و مراجع:

[1] Morrison C, Word: Beyond the Manual, Apress, The last edition.
[2] Dixon H, Excel: Beyond the Manual, Apress, The last edition.
[3] Moore A, Reilly O, PowerPoint: Beyond the Manual, Apress, The last edition.



سرفصل دروس اختیاری (الف – زمینه تخصصی بالینی)



آزمایشگاه بالینی (۲)

کد درس: BME043
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیش‌نیاز: مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال
سرفصل دروس: ۱۶ ساعت

اهداف:

هدف اصلی در این آزمایشگاه آشنایی دانشجو با مدارات منطقی و آشنایی با ساختار داخلی آن‌ها به عنوان المان‌های پر کاربرد در طراحی مدارات الکترونیکی می‌باشد.

رئوس مطالب:

ترانزیستور و کار با آن‌ها در ناحیه خطی، ترانزیستور به عنوان مدارات مولتی ویبراتور و کار با ترانزیستور در ناحیه اشباع، استفاده از ترانزیستور به عنوان مدارتقویت توان، OP-AMP و چند کاربرد آن، ترانزیستورهای اثر میدان، انواع کدهای مخصوص خانواده‌های دیجیتال (TTL,CMOS,..) و تفاوت‌های آن‌ها، سرعت و توان مصرفی و ایمنی در مقابل نویز (ALS,HTL,..)، 7_SEGMENTها و مدارات راه‌انداز آن‌ها، انواع گیت پر کاربرد (دی کدر، انکدر، FLIP FLOP ، بافر، اشمیت تریگر، مالتی پلکسر، LATCH)، مفهوم Debounce و مدارات Debounce گیر،انواع کانتر، طراحی مولتی ویبراتورهای دیجیتال، چند خانواده میکرو کنترولر و میکروپروسسور و بحث در مورد نحوه بکار گیری و نحوه پروگرام کردن این IC ها، FPGAها و نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی آن‌ها و نحوه فشرده‌سازی مدارهای منطقی در اینICها، چند خانواده بزرگ حافظه‌ها (EEPROM,ROM,RAM) و نحوه ذخیره‌سازی و خواندن اطلاعات از آن‌ها، کار با یک میکرو کنترلر خاص به همراه چند سخت‌افزار جانبی و ارتباط‌های میکروکنترولر با PC.

منابع و مراجع:

[1] Bronzino A, Introduction to Biomedical Engineering, McGraw-Hill, The last edition.



تجهیزات مصرفی و دارویی بخش‌های بیمارستانی

کد درس: BME044

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، حفاظت، ایمنی و استانداردهای آزمایشگاهی و بیمارستانی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

وسایل و تجهیزات مصرفی غیراختصاصی بخش‌های بیمارستانی و نیز تجهیزات اختصاصی هر بخش به اضافه داروهای ضروری هر بخش در این درس به دانشجویان معرفی می‌شود در این درس می‌شود که دانشجویان گرایش بالینی آشنایی بیشتری با وسایل مصرفی هر بخش و داروها پیدا کنند.

رئوس مطالب:

وسایل مصرفی غیراختصاصی بخش‌های بیمارستانی، وسایل مصرفی اختصاصی اورژانس، وسایل مصرفی اختصاصی ICU، وسایل مصرفی اختصاصی CCU، وسایل مصرفی اختصاصی بخش ارتوپدی، وسایل مصرفی اختصاصی بخش جراحی، وسایل مصرفی اختصاصی آزمایشگاه‌های بیمارستانی، وسایل مصرفی اختصاصی بخش اورولوژی و دیالیز، وسایل مصرفی اختصاصی بخش‌های مربوط به داخلی، وسایل مصرفی اختصاصی بخش چشم و ENT، کلیات فارماکولوژی و فارماکوکینتیک، سیستم توزیع دارو در بیمارستان، داروهای کرالی‌های اورژانس، CCU، ICU، داروهای اصلی مصرفی در بخش‌های بیمارستانی ۱، داروهای اصلی مصرفی در بخش‌های بیمارستانی، رادیوداروها.

منابع و مراجع:

[۱] ترور ،کاتزونگ ب، فارماکولوژی پایه و بالینی، انتشارات ارجمند

[۲] وبستر ج، تجهیزات پزشکی طراحی و کاربرد، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر



تجهیزات تخصصی بیمارستان با دیدگاه طراحی و تعمیرات

کد درس: BME045

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

هدف از این درس آشنایی بیشتر دانشجویان با تجهیزات تخصصی بیمارستان با دید طراحی و تعمیراتی می‌باشد که در این درس صورت می‌گیرد. آشنایی به صورت آشنایی با دانش فنی و تعمیراتی تجهیزات بخش‌های مختلف بیمارستان می‌باشد.

رئوس مطالب:

تجهیزات تخصصی بخش داخلی، تجهیزات تخصصی بخش جراحی، تجهیزات تخصصی اتاق عمل، تجهیزات تخصصی بخش ICU، تجهیزات تخصصی بخش CCU، تجهیزات تخصصی اورژانس، تجهیزات تخصصی بخش اورولوژی و دیالیز، تجهیزات تخصصی بخش آندوسکوپی، تجهیزات تخصصی بخش رادیولوژی (Xray، سونوگرافی، MRI ،ct scan)، تجهیزات تخصصی بخش الکترودیاگنوستیک (EMG، NCV،...)، تجهیزات تخصصی بخش چشم، تجهیزات تخصصی بخش ENT، استفاده از لیزر در بخش‌های بیمارستانی، تجهیزات تخصصی بخش فیزیوتراپی.

منابع و مراجع:

[۱] وبستر ج، تجهیزات پزشکی طراحی و کاربرد، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر ، آخرین ویرایش

[۲] خسروشاهی، لیزر و کاربردهای آن در پزشکی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش



الکترونیک (۱)

کد درس: BME046
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با عناصر پایه در مدارهای الکترونیکی و اصول طراحی و آنالیز این مدارها

رئوس مطالب:

آشنایی با دیودها، کاربردهای دیود، آشنایی با دیود زنر و کاربردهای آن، مشخصه‌های ورودی و خروجی ترانزیستور BJT و تعیین پارامترهای اصلی آن، طراحی تقویت‌کننده امیتر مشترک، طراحی تقویت‌کننده بیس مشترک، طراحی تقویت‌کننده کلکتورمشترک، تعیین مشخصه‌های ورودی و خروجی ترانزیستور FET و تعیین پارامترهای اصلی آن، طراحی تقویت‌کننده سورس مشترک، طراحی تقویت‌کننده چند طبقه.

منابع و مراجع:

[1] Boylestad R, Nashlesky L, Electronic devices and circit theory, Prentice-Hall The last edition.



الکترونیک (۲)

کد درس: BME047

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی برق یا الکترونیک و دیجیتال یا الکترونیک (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با انواع تقویت‌کننده‌های فیدبک‌دار، تفاضلی و توان و کاربردهای تقویت‌کننده‌ها در مهندسی پزشکی اهداف عمده این درس هستند.

رئوس مطالب:

مروری بر تقویت‌کننده‌های چند طبقه، بررسی پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری در فرکانس میانی، اثر خازن‌های کوپلاژ و بای پس، فیدبک، فیدبک مثبت و منفی و اثرات و خواص آن، تقویت کننده‌های فیدبک‌دار، ولتاژ - ولتاژ، ولتاژ - جریان، جریان - جریان، جریان - ولتاژ، تقویت‌کننده‌های توان، کلاس A در سیگنال بزرگ، تقویت‌کننده کلاس B و AB و طرح پوش - پول، تقویت تقویت‌کننده‌های تفاضلی، منابع جریان و مدارات داخلی OPAMP، کاربردهای خطی و غیرخطی OPAMP، رگولاتور ولتاژ، طرح‌های سری، طرح‌های موازی.

منابع و مراجع:

[۱] میرعشقی، مبانی الکترونیک (جلد ۲)، ، نشر شیخ بهایی، آخرین ویرایش

[2] Gray P.R, Hurst P.J, Lewis S.H, Meyer R.G, Analysis and designed of analog integrated circuit, Wiley, The last edition.

[3] Boylestad R.L, Nashelsky L, Electronic Devices and Circuit Theory, Prentice Hall, The last edition.

[4] Microelectronic Circuits (The last edition.), A. S. Sedra, K. C. Smith, Oxford University Press



الکترونیک (۳)

کد درس: BME048
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: الکترونیک (۲)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم و آشنایی با مکانیزم‌های الکترونیکی تقویت‌کننده‌های عملیاتی و ترانزیستورها

رئوس مطالب:

بررسی طراحی تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربردهای خطی و غیرخطی آن‌ها، بررسی مدار معادل ترانزیستور JFET در فرکانس بالا، مطالعه پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌ها، پایداری تقویت‌کننده‌ها (مدارهای جبران کننده)، نوسان‌سازها، تقویت‌کننده‌های باند باریک Tunned Amplifiers، تقویت‌کننده‌های باند عریض Wide band Amplifiers.

منابع و مراجع:

[1] نشاطی م‌ح، الکترونیک (۳)، انتشارات نص، آخرین ویرایش



شبکه‌های کامپیوتری

کد درس: BME049

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: میکروپروسسور (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی دانشجویان با زیرساخت‌های شبکه‌های محلی و جهانی و کارایی آن‌ها و همچنین شناخت و درک از استانداردها و پروتکل‌های لایه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در شبکه‌های معروف محلی و جهانی است.

رئوس مطالب:

شبکه‌های انتقال داده، داده استانداردها مدل مرجع ISO، استاندارد سیستم‌های باز، انواع شبکه‌های محلی اترنت، توکن رینگ وتوکن باس، بررسی کارایی شبکه‌های محلی شبکه‌های محلی بی‌سیم، پروتکل‌ها شبکه‌های محلی سریع و پل‌های، سوئیچ‌های اترنت سریع،شبکه IEEE 802.12، پل‌ها و عملکرد آن‌ها، پل‌های شفاف، پل‌ها با مسیریابی مدار شبکه‌های گسترده، مشخصات شبکه‌های عمومی دیتا شبکه‌های دیتای سوئیچ بسته، شبکه‌های دیتای سوئیچ مدار،شبکه‌های دیتای سوئیچ مدار گسترده خصوصی، ارتباط بین شبکه‌های، معماری و معیارها، ساختار لایه شبکه در ارتباط بین شبکه‌ای، ساختار لایه شبکه در ارتباط بین شبکه‌ای، استاندارهای پروتکل اینترنت، پروتکل TCP/LPپروتکل IPاینترنت پروتکل ISO اینترنت ISO مسیریابی، انواع شبکه‌های چندکاره باند وسیع، لایه هایف Transport و Application.

منابع و مراجع:

[1] Kurose J.F, Ross K.W, Computer Networking: Atop-Down Approach, Addison –Wesley, The last edition.

[2] Garcia A.L, Widjaja I, Communication Network, McGraw-Hill Inc, The last edition.



سیستم‌های کنترل خطی

کد درس: BME050
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آنالیز سیستم‌های کنترل کلاسیک و مدرن، فیدبک و پایداری

رئوس مطالب:

مقدمه: مفاهیم کنترل با مثال‌های ساده، اجزا اصلی سیستم‌های کنترل، مفاهیم فیدبک و اثرات فیدبک، کنترل حلقه بسته و حلقه باز، مدل‌سازی سیستم‌های خطی: معادلات دیفرانسیل، تابع تبدیل، صفرها و قطب‌ها، مدل فضای حالت، استفاده از نمودارهای بلوکی: نمودار گذر سیگنال و بهره میسون و کاربرد آن‌ها در به دست آوردن تابع تبدیل، مدل‌های مختلف فضای حالت و ارتباط آن‌ها با معادلات دیفرانسیل، روش پایداری راث هورویتز، ارزیابی کارکرد حالت‌های گذرا و مانای سیستم‌های کنترل و معیارهای پایداری (ثابت زمانی، خطا)، روش مکان هندسی ریشه‌ها، طراحی سیستم‌های کنترل در حوزه زمان (کنترلرهای LEAD-LAG, LAG,LEAD, PID و کنترلر مدرن)، سیستم‌های کنترل در حوزه فرکانس (دیاگرام بود، نایکوییست، نیکولز).

منابع و مراجع:

[1] Dorf R.C, Bishop R.H, Modern Control System, Addison – Wesley, The last edition.



پدیده‌های بیوالکتریکی

کد درس: BME051
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، مدارهای الکتریکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

اهداف:

آشنایی با چگونگی تولید پتانسیل در سلول و رشته‌های تحریک‌پذیر و تأثیر جریان‌های الکتریکی بر بافت‌های بدن

رئوس مطالب:

منشأ پتانسیل‌های سلولی، مدل‌های واکنش‌های غشایی، انتشار پتانسیل بیوالکتریکی در سلول‌ها و رشته‌های تحریک‌پذیر، منابع الکتریکی و توزیع پتانسیل‌های میدانی خارج سلولی در هادی حجمی، تحریک الکتریکی خارجی بافت‌های تحریک‌پذیر، زیست سنجی و الکترودهای ثبت و تحریک، روش‌های الکتروفیزیولوژی ثبت پتانسیل‌های سلولی، پتانسیل‌های قلبی، پتانسیل‌های عضلانی و برانگیخته، پتانسیل‌های مغزی و برانگیخته، تحریک الکتریکی کارکردی.

منابع و مراجع:

[1] Plonsey R, Roger C, Bioelectricity: A Quantitative Approach, Springer Science Business Media, The last edition.

[2] Malmivou J, and Plonsey R, Bioelectromagnetism :Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields, OXFORD UNIVERSITY PRESS, The last edition.



اصول فیزیوتراپی

کد درس: BME052

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اصول و افزارهای توان‌بخشی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم در زمینه‌های متعدد کاربردهای فیزیک (حرکت، نیرو، لیزر، صوت، گرما، سرما، نور، هیدروتراپی)

رئوس مطالب:

مفاهیم پایه در فیزیوتراپی و توان‌بخشی: تعریف معلولیت، تفاوت مابین معلولیت و ناتوانی، تعریف معلول، اقسام معلولیت، توان‌بخشی، نحوه کار تیم توان‌بخشی، اعضای تیم توان‌بخشی، تاریخچه توان‌بخشی و فیزیوتراپی، تعریف فیزیوتراپی، قسمت‌های موجود در بخش فیزیوتراپی، مواردی که یک فیزیوتراپیست در توان‌بخشی آن‌ها مشارکت دارد، شیوه‌های مختلف راه رفتن و وسایل کمکی. روش ارزیابی بیماران: مراحل ارزیابی بیمار، تاریخچه بیماری، تست‌های فیزیکی، تفسیر و شرح یافته ها، معاینه سیستم حرکتی، (اطلاعات پایه، مشاهده، لمس، تست‌های فیزیکی) معاینه سیستم عصبی (اطلاعات پایه، مشاهده، لمس، تست‌های فیزیکی). تمرین درمانی: تعریف تمرین درمانی، اهداف تمرین درمانی، کار گروهی عضلات، تقسیم‌بندی حرکات، تمرینات Active، تمرینات Passive، انقباض، دامنه حرکتی، Muscle Testing، نکات مورد توجه در تمرین درمانی. ماساژ: تعریف ماساژ، اثرات فیزیولوژیکی ماساژ، موارد استفاده درمانی مساژ، موارد عدم استفاده از ماساژ، اصول اولیه ماساژ، نتایجی که نباید از ماساژ انتظار داشت، طبقه بندی روش‌های ماساژ. مکانوتراپی: تعریف مکانوتراپی، تعلیق درمانی، وسایل مورد استفاده در تعلیق درمانی، مزایای استفاده از تعلیق درمانی، اثرات استفاده از تعلیق درمانی، انواع تعلیق. سرما درمانی: اثرات فیزیولوژیک سرما، موارد استفاده درمانی از سرما، موارد عدم استفاده سرما درمانی، روش‌های استفاده از سرما. هیدروتراپی: درجه حرارت آب، خواص آب، اثرات فیزیکی مکانیکی آب، اثرات فیزیولوژیک هیدروتراپی، اثرات درمانی هیدروتراپی، موارد عدم استفاده از هیدروتراپی.

منابع و مراجع:

[۱] کریمی ن، برهانی ا م، درآمدی بر رشته فیزیوتراپی، انتشارات دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، آخرین ویرایش

[۲] شجاع‌الدین س ص، اصول کاربردی فیزیوتراپی و حرکت درمانی در تربیت بدنی، انتشارات ترسی، آخرین ویرایش.

[3] Pacllarulo M.A. Introduction to physical therapy, Baltimor: Mosby. The last edition.





میکروپروسسور (۱)

کد درس: BME053

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی برق، الکترونیک و دیجیتال یا مدارهای منطقی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

معرفی یک میکروپروسسور جدید به همراه اجزای جانبی تکمیل‌کننده آن، انواع میکروپروسسورها و میکروکامپیوترها، ساختار پروسسورها، بازنمایی اطلاعات درون آن‌ها، فرمت اعداد، مجموعه دستورالعمل پروسسورها، فرمت دستورالعمل‌ها، انواع دستورالعمل‌ها – برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی، شبه دستورالعمل‌ها، نکات اصلی طراحی ALU، طراحی بخش‌های جمع و تفریق کننده، بلوک دیاگرام بخش‌های محاسباتی، معرفی دستورالعمل‌ها، سخت‌افزار اضافی جهت دستیابی به حافظه‌ها و پورت‌ها، مدهای اینتراپت.

رئوس مطالب:

بازنمایی اطلاعات دیجیتال و فرمت اعداد، اجزای داخلی میکروپروسسور، میکروپروسسور، میکروکامپیوتر و میکروکنترلر و تفاوت‌های آن‌ها، معرفی یک میکروپروسسور جدید، مجموعه دستورالعمل‌ها و انواع آن در میکروپروسسور مورد بحث: فرمت دستورالعمل‌ها، برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی، انواع حافظه و سخت‌افزار اضافی جهت دستیابی به حافظه‌ها، پورت‌های موازی و معرفی یک آی‌سی نمونه، پورت‌های سریال و معرفی یک آی‌سی نمونه، انواع وقفه و مدارهای رسیدگی به وقفه، اصول شمارنده/تایمر و معرفی یک ای سی جانبی شمارنده/تایمر.

منابع و مراجع:

[1] Hayes J.P, Computer Architecture and Organization, Mc Graw Hill, The last edition..

[2] Mano M, Computer System Architecture, Prentice Hall, The last edition.

[3] Z80 Family Data Book, MOSTEK Technical Manual The last edition.

[4] Short K.L,Microprocessor and Programmed Logic, Prentice Hall, The last edition.



شبیه‌سازی کامپیوتری

کد درس: BME054
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مقدمه بر مهندسی پزشکی زیستی، برنامه‌نویسی کامپیوتر
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

در این درس روش‌های رایج تحلیل و شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته، گسسته و سیستم‌های واقعه‌ای معرفی خواهد شد و دانشجو توانایی کار با یک نرم‌افزار شبیه‌سازی از جمله MATLAB و SIMULINK را به دست خواهد آورد. دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی و آشنایی با روش‌های شبیه‌سازی ارائه شده به همراه ویژگی‌های متناظرشان قادر به تحلیل و شبیه‌سازی سیستم‌های مختلف اعم از حیاتی، الکتریکی، الکترونیکی و.. خواهد شد.

رئوس مطالب:

مقدمه، هدف و تعاریف، اصول پایه برای انتگرال عددی، روش‌های انتگرال‌گیری تک گامی، روش‌های انتگرال‌گیری چند گامی، معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات دیفرانسیل جبری، حل‌کننده معادلات دیفرانسیل جبری، شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته، شبیه‌سازی زمان حقیقی، شبیه‌سازی وقایع گسسته، شبیه‌سازی به روش مونت‌کارلو.

منابع و مراجع:

[1] Kofman, Springer, Continuous System Simulation. F.E. Cellier, The last edition.
[2] Liu G.R, Quek S.S. Butterworth-Heinemann, The Finite Element Method: A Practical Course. The last edition.
[3] Fishman G.S. Springer, Monte Carlo: Concepts,Algorithms and Applications, The last edition.



مدارهای الکتریکی (۲)

کد درس: BME055
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

تجزیه و تحلیل سیستماتیک مدارهای الکتریکی

رئوس مطالب:

گراف‌های شبکه: مفاهیم حلقه و کات ست به صورت ماتریسی، قضیه تلگان، تجزیه و تحلیل گره و مش: با فرم ماتریسی با روش منظم، گراف‌ها و مدارهای دوگان، تجزیه و تحلیل حلقه و کات ست: مفهوم درخت و شاخه، حلقه‌ها و کات ست‌های نابسته، معادلات حالت: روش فضای حالت، متغیرهای حالت و ارتباط آن‌ها، نمایش ماتریسی معادلات حالت، تعیین تقریبی مسیر حالت، فرکانس‌های طبیعی: فرکانس‌های طبیعی یک شبکه و متغیر شبکه و تعیین آن‌ها در حوزه زمان و فرکانس، توابع شبکه: قطب‌ها، صفرها، تعیین پاسخ فرکانسی به روش ترسیمی، قضایای شبکه شامل قضیه جانشینی، جمع آثار، قضیه مدارهای معادل تونن و نورتن، قضیه هم پاسخی، دو قطبی‌ها: نحوه مشخص سازی مدارهای دو قطبی با پارامترهای T,H,Y,Z، به هم پیوستن دو قطبی‌ها به صورت سری و موازی.

منابع و مراجع:

[1] Desoer C.A, Kuh E.S, Basic Circuit Theory, McGraw-Hill. The last edition.
[2] Bose G, Stevense, Introductory Network Theory. McGraw-Hill, The last edition.
[3] Chua L.A, Desoer C.A, Kuh E.S, Linear and Nonlinear Circuit. McGraw-Hill, The last edition.
[4] Boylestad R.L, Introductory Circuit Analysis, Prentice-Hall, The last edition.



حسگرها و مبدل‌های زیستی

کد درس: BME056

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی شیمی، مدارهای الکتریکی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

اهداف:

آشنایی با تعاریف پایه مرتبط با سنسورها و مبدل‌ها، تئوری‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری و تبدیل پارامترهای مختلف فیزیکی و معرفی روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی متنوع و مورد استفاده در زمینه کاربردهای مهندسی پزشکی از اهداف عمده ارائه این درس می‌باشد به گونه‌ای که دانشجو پس از گذراندن این درس بتواند در زمینه انتخاب سنسور یا مبدل مورد نیاز با یک کاربرد خاص توانایی لازم را به دست آورد و با دیدی مهندسی و با در نظر گرفتن پارامترهای علمی و اقتصادی به تهیه سنسور یا مبدل بپردازد.

رئوس مطالب:

طبقه‌بندی سنسورها و مبدل‌ها، تکنولوژی پایه سنسور، واحدهای اندازه‌گیری، مشخصه‌های سنسور، از جمله تابع تبدیل، صحت، کالیبراسیون، رزولوشن، امپدانس خروجی، قابلیت اطمینان. آشنایی با اصول مبدل‌ها و سنسورها، اصول فیزیکی حسگرها، حسگرهای مقاومتی، حسگرهای خازنی، حسگرهای مغناطیسی و القائی. ویژگی‌های حسگرهای مقاومتی، مقاومت ویژه، حساسیت به دما، حساسیت به کشش، حساسیت به رطوبت، اثر پیزوالکتریک، اثر هال، اثر شیمیایی، امواج صوتی، دما و خواص گرمایی مواد، واحدهای دما، ظرفیت گرمایی. مدارهای واسط الکترونیکی، تقویت‌کننده‌ها، تبدیل بین سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال. اندازه‌گیری جابجایی (خطی و زاویه‌ای): سنسورهای جابجایی مقاومتی، سنسورهای جابجایی القایی، اندازه‌گیری ضخامت، سطح، مساحت، حجم، زاویه، سرعت، شوک، لرزش و شتاب. اندازه‌گیری زمان و فرکانس. اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (جامدات): اندازه‌گیری وزن و جرم، اندازه‌گیری کشش و نیرو، اندازه‌گیری گشتاور. اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (سیال)، اندازه‌گیری صوت و فشار و التراسوند و آکوستیک. اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (گرمایی) و دما، بررسی ترمومترهای مقاومتی و ترمیستوری، تصویرگری گرمایی، اندازه‌گیری گرماسنجی. اندازه‌گیری متغیرهای الکترومغناطیسی. اندازه‌گیری متغیرهای اپتیکی، نورسنجی و پرتوسنجی، سنسورهای تصویر و بینایی. اندازه‌گیری متغیرهای شیمیایی: اندازه‌گیری ترکیبات الکتروشیمیایی، اندازه‌گیری ترکیبات گرمایی، اندازه‌گیری ترکیبات کروماتوگرافی، اندازه‌گیری PH، اندازه‌گیری رطوبت. اندازه‌گیری‌های متغیرهای مهندسی پزشکی، اندازه‌گیری الکتروفیزیولوژی و پتانسیل‌های حیاتی، اندازه‌گیری فشار خون، اندازه‌گیری شارش خون، اندازه‌گیری فاکتورهای تنفسی. اندازه‌گیری فاکتورهای شیمیایی و بیوشیمیایی خون. تکنولوژی‌های جدید در زمینه مبدل‌ها و سنسورها.



منابع و مراجع:

[1] Webster J.G, The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press and IEEE Press, The last edition.
[2] Fraden J, Springer, Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications, The last edition.
[3] Wilson J.S, Sensor Technology Handbook, Newnes, The last edition.
[4] Oberg P.A, TogawaT, Spelman F.A, Sensors Applications: Sensors in Medicine and Health Care (Volume 3),Wiley, The last edition.



نگرش سیستمی و مهندسی سیبرنتیک

کد درس: BME057
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی با مفاهیم سیستم و تعامل بین اجزاء آن، آشنایی با انواع سیستم‌ها و به‌کارگیری نگرش سیستمی در مهندسی از اهداف این درس بشمار می‌رود.

رئوس مطالب:
مفهوم سیستم: درباره تاریخ نظریه سیستم‌ها، مسئله و گرایش‌های نظریه سیستم‌ها، هدف‌های نظریه عمومی سیستم‌ها. نوع شناسی سیستم‌ها: سیستم‌های باز و بسته، محیط نگرش سیستمی، رده‌های مهم سیستم‌ها، مفهوم سازمان. سیستم‌های طبیعی و سیستم‌های ساخت بشر: اطلاعات و آنتروپی، سیستم‌های فیزیکی و مصنوعی، سیستم‌های طبیعی، سیستم‌های زنده و محدودیت‌های آن، رشد، رقابت، کلیت و غایت، ارگانیسم به عنوان سیستم باز، سلول و سیستم عصبی انسان. مهندسی سیستم‌ها: اهداف و دورنمای مهندسی سیستم‌ها، آنالیز و طراحی مهندسی سیستم‌ها، عوامل انسانی در تحلیل سیستم، مدیریت پروژه و طراحی تفضیلی سیستم. عوامل انسانی و مهندسی سیستم: کارایی سیستم‌های انسان-ماشین، فراگیری و سازگاری، خودسازماندهی و سیستم‌های سازمند، تفاوت میان سیستم‌های کلاسیک و سیستم‌های هوشمند، اهمیت عوامل انسانی درکارآئی و ایمنی صنایع و تکنولوژی، ارگونومی و یادگیری مهارت، سیستم‌های اپراتوری و Expert

منابع و مراجع:

[1] Meredi D.D th, Design and p'lanning of Engineering Systems, Prentice – Hall, The last edition.
[2] Klir G.J, Facets of Systems Science, Plenum Pres, The last edition.
[3] Lanffy B, General Systems Theary, Fondations Development Applications George Braciller, New York. The last edition.
[۴] دوران د، نظریه سیستم‌ها، ترجمه: یمنی م. آخرین ویرایش.



آزمایشگاه فیزیک (۱)

کد درس:	BME063
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیش‌نیاز:	فیزیک عمومی (۱)
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

هدف در این آزمایشگاه آشنایی اولیه و مقدماتی، با ابزارها و لوازمی است که جهت آزمون قوانین فیزیک مکانیک و فیزیک حرارت است.

رئوس مطالب:

انجام آزمایش‌های مربوط به درس فیزیک عمومی (۱)

منابع و مراجع:

[1] Halliday D, Resnick R, Walker J, Fundamental of Physics, The last edition.



آزمایشگاه فیزیک (۲)

کد درس: BME064

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: فیزیک عمومی (۲)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

هدف در این آزمایشگاه آشنایی اولیه و مقدماتی، با ابزارها و لوازمی است که جهت آزمون قوانین فیزیک الکتریسیته و مغناطیس است.

رئوس مطالب:

انجام آزمایش‌های مربوط به درس فیزیک عمومی (۲)

منابع و مراجع:

[1] Halliday D, Resnick R, Walker J, Fundamental of Physics, The last edition.



مبانی طراحی فضایی و خلاقیت

کد درس: BME167

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با تصویر سازی سه بعدی کامپیوتری برمبنای اصول نمونه ساز ی سریع، طراحی مکانیزم‌ها به منظور دستیابی به یک عملکرد یا مجموعه‌ای از چند عملکرد مکانیکی مشخص، بخش بندی و تقسیم مجموعه به اجزا، طراحی فضایی اجزا و اجسام با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری.

رئوس مطالب:

اشنایی با مبانی طراحی سه بعدی (المان ها و ابزارها)، اصول عملکرد و نحوه کار با نرم افزار های طراحی (mimics,cathia,solidwork)، تبدیل فایلهای تصویربرداری پزشکی به المان های سه بعدی (dicom به stl)، طراحی ارتزها و پروتزها توسط نرم افزار، روش‌های نمونه ساز ی سریع، طراحی مکانیزم‌ها یک یا چند جزئی، طراحی فضایی اجزا و اجسام با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری

منابع و مراجع:

[1] Zhang L G, Fisher J P, 3D Bioprinting and Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine, The last edition.

[2] Pendak S, Design Basics (2d &3d), The Last edition.

[3] Hallgrimsson B, Prototyping and modelmaking for product design,The last Edition.



کارگاه خلاقیت و نمونه‌سازی

کد درس: BME168

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مبانی طراحی فضایی و خلاقیت

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی و انجام تجربیات عملی در زمینه نمونه سازی به روش‌های صنعتی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای پیاده سازی وسیله یا دستگاهی با هدف دستیابی به یک عملکرد یا مجموعه‌ای از چند عملکرد مکانیکی مشخص. اجرای پروژه عملی و کسب مهارت با پرینترهای سه بعدی

رئوس مطالب:

آشنایی با روشهای نمونه سازی (SLS,SLA,DLP,FDM) ، روش نمونه سازی FDM، اشنایی با پرینتر های سه بعدی، نمونه سازی به روش پرینترهای سه بعدی

منابع و مراجع:

[1] Zhang L G, Fisher J P, 3D Bioprinting and Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine, The last edition.

[2] Pendak S, Design Basics (2d &3d), The Last edition.

[3] Hallgrimsson B, Prototyping and modelmaking for product design,The last Edition.

[۴] ناصری ا، کیانی ک، عبدی ح، مدلسازی بافت بیلوژیک با میمیکس در مهندسی پزشکی، انتشارات پارسیا، آخرین ویرایش.



یک درس از گروه دیگر در داخل دانشکده

کد درس: BME181
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: طبق برنامه
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه، می‌توان یک درس از مجموعه دروس سایر زمینه‌ها از مجموعه دروس کارشناسی که داخل دانشکده ارائه می‌شود، اخذ شود.



یک درس از مجموعه دروس خارج از دانشکده

کد درس: BME182

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: طبق برنامه

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه، می‌تواند یک درس از مجموعه دروس کارشناسی خارج از دانشکده اخذ شود.



مباحث ویژه (۱)

کد درس:	BME183
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	طبق برنامه
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

به پیشنهاد گروه و تصویب دانشکده درسی یا مطالبی که قالب محتوای یک درس را تشکیل می‌دهد تحت عنوان مباحث ویژه به ارزش ۲ واحد ارائه گردد.



مباحث ویژه ۲

کد درس:	BME184
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	طبق برنامه
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

به پیشنهاد گروه و تصویب دانشکده درسی با مطالبی که قالب محتوای یک درس را تشکیل می‌دهد تحت عنوان مباحث ویژه به ارزش ۳ واحد ارائه گردد.



سرفصل دروس تخصصی

(ب – زمینه تخصصی بیوالکتریک)



اندازه‌گیری الکترونیکی

کد درس: BME059

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با مدارهای اندازه‌گیری الکترونیکی

رئوس مطالب:

دستگاه‌های اندازه‌گیری عقربه‌ای: آمپرمتر، ولت‌متر و اهم‌متر به کمک گالوانومتر قاب گردان، اندازه‌گیری توان، مولتی‌متر دیجیتالی، ساختار سیستم‌های اندازه‌گیری: اجزاء تشکیل دهنده روش تعادلی و روش انحرافی، استانداردها، مشخصات استاتیک مبدل‌ها، قدرت تفکیک، تکرارپذیری پس مانده، ترکیب خطاها، مشخصات دینامیک مبدل‌ها، پاسخ زمانی، پاسخ فرکانسی، روش‌های کاهش خطای دینامیک، جبران سازی، مبدل‌ها، مبدل‌های جابجایی، پتانسیومترها، مبدل‌های سنکرون، کدکننده‌های نوری، استفاده از لیزر اندازه‌گیری موقعیت با VDT وLVDT خازنی، اندازه‌گیری موقعیت: به‌کارگیری لیزر جهت اندازه‌گیری موقعیت با استفاده از پدیده هال، استفاده از امواج ماورا صوت اندازه‌گیری کرنش اندازه‌گیری شتاب و نیرو و سرعت، اندازه‌گیری دما: ترمیستور، ترموکوپل، عناصر حساس به نور، پل‌های اندازه‌گیری: پل‌های تعادلی، پل‌های انحرافی، تقویت‌کننده‌های عملیاتی، تقویت‌کننده‌های ابزاری، تقویت‌کننده‌های چاپر، تقویت‌کننده‌های ایزوله با کوپلاژ نوری، مبدل‌ها: مبدل‌های ولتاژ به جریان و بالعکس، مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ، اسیلوسکوپ، اسپکتروم آنالایزر، لاجیک آنالایزر، قابلیت اطمینان در سیستم‌ها.

منابع و مراجع:

[۱] رضایی ا.ح، ذهابی م.ر، اندازه‌گیری الکترونیکی، مرکز پروفسور حسابی، آخرین ویرایش



مدارهای منطقی

کد درس: BME060
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: الکترونیک (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی با عناصر پایه در مدارهای منطقی و اصول طراحی و آنالیز این مدارها

رئوس مطالب:
سیستم‌های عددی و کدها، جبر بول و گیت‌های منطقی (OR-AND-NOR-NAND-NOT-XOR-XNOR)، روش‌های ساده‌سازی توابع بول: جدول کارنو، روش کوئین مک کلاسکی، مدارهای منطقی ترکیبی: دیکودر، انکودر، مالتی پلکسر، دی مالتی پلکسر، جمع‌کننده‌ها، تفریق‌کننده‌ها، مقایسه‌کننده‌ها، مدارهای منطقی چند ورودی - چند خروجی، مدارهای منطقی ترکیبی قابل برنامه‌ریزی (ROM-PAL-PLA)، مدارهای منطقی ترکیبی همگام: فلیپ - فلاپ، ثبات، شمارنده و مدارهای ساعت دار، مدارهای منطقی ترتیبی ناهمگام: مد اساسی و مد پالس، طراحی ASM، آشنایی با آی سی‌های منطقی و ساختار داخلی آن، آشنایی با FPGA و طریقه برنامه‌ریزی آن.

منابع و مراجع:

[1] Wakerly J.F, Digital Design Principles and Practices, Prentice-Hall, The last edition.
[2] Mano M, Digital Design, Pearson/Prentice-Hall, The last edition.
[3] Hill, Peterson G.R, Introduction to Switching Theory and Logical Design, Wiley, The last edition.



آزمایشگاه الکترونیک (۱)

کد درس: BME061
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیش‌نیاز: الکترونیک (۱)
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با عناصر پایه در مدارهای الکترونیکی و طراحی انواع تقویت کننده‌های ترانزیستوری

رئوس مطالب:

آشنایی با دیودها، کاربردهای دیود، آشنایی با دیود زنر و کاربردهای آن، تعیین مشخصه‌های ورودی و خروجی ترانزیستور BJT و تعیین پارامترهای اصلی آن، طراحی تقویت‌کننده امیتر مشترک، طراحی تقویت‌کننده بیس مشترک، طراحی تقویت‌کننده کلکتورمشترک، تعیین مشخصه‌های ورودی و خروجی FET و تعیین پارامترهای اصلی آن، طراحی تقویت‌کننده سورس مشترک، طراحی تقویت‌کننده چند طبقه.

منابع و مراجع:

[1] Boylestad R, Nashlesky L, Electronic devices and circit theory, Prentice-Hall The last edition.



آزمایشگاه مدارهای الکتریکی (۱)

کد درس: BME062

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۱)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با وسایل اندازه‌گیری و منابع سیگنال، آشنایی با انواع عناصر مدارهای الکتریکی، آشنایی با ویژگی‌های مدارهای الکتریکی خطی DC و AC، آشنایی با پاسخ‌های زمانی و فرکانسی در فیلترهای ساده غیرفعال

رئوس مطالب:

شناخت عملی منبع تغذیه، مولتی‌متر، مولدفانکشن و اسیلوسکوپ و نحوه کاربرد آن‌ها، شناخت عملی عناصر مدارهای الکتریکی شامل مقاومت ثابت و متغیر، خازن، سلف، شناخت عملی مفاهیم مدارها شامل منابع AC و DC، زمین، امپدانس، پاسخ حالت دائمی و حالت گذرا، شناخت عملی اصول و قضایای مدارها شامل قوانین کیرشف، خطی بودن، جمع آثار، معادل‌های تونن و نورتن، پاسخ فرکانسی مدارهای RC و RL در حالت‌های پایین گذر و بالا گذر، پاسخ فرکانسی مدارهای RLC سری و موازی، تشدید الکتریکی، پاسخ گذاری مدارهای RC و RL در حالت‌های پایین گذر و بالا گذر و مدارهای RLC سری و موازی، اندازه‌گیری امپدانس داخلی منبع، تطبیق امپدانس، انتقال حداکثر توان و کاربرد ترانسفورماتور، پل‌های تعادلی و انحرافی، کاربرد حسگرهای ساده، آنالیز رایآن‌های مدارها.

منابع و مراجع:

[1] Desoer CA, Kuh ES, Basic Circuit Theory, McGraw-Hill, The last edition.

[2] Bose G, Stevense N, Introductory Network Theory, The last edition.

[3] Boylestad RL, Introductory Circuit Analysis, Prentice-Hall, The last edition.



سرفصل دروس اختیاری

(ب – زمینه تخصصی بیوالکتریک)



جبر خطی

کد درس:	BME065
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی (۲) (یا هم‌نیاز)
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم عملگرهای خطی

رئوس مطالب:

ساختارهای جبری: گروه، شبکه گروه، حلقه، میدان، مدول، فضای برداری و زیر فضاها: بعد فضا، ترکیب و استقلال خطی، بردارهای مبنا، فضای ضد، نرم و فاصله، ماتریس‌ها: عملیات ماتریسی، دترمینان، سیستم‌های معادلات خطی، تغییر مبنا، مقادیر ویژه، بردارهای ویژه، تبدیلات مشابه، چندجمله‌ای مینیمال، فرم‌های متعارف: فرم‌های مثلثی، فرم‌های جردن، زیر فضاهای سیکلی، قطری سازی، قضیه کایلی همیلتون، تابع‌های خطی و فضای دوال، مبنای دوال، فرم‌های دو خطی، مرتبه دوم و هرمیتی: فرم‌های دو خطی، فرم‌های دو خطی و ماتریس‌ها، دو خطی‌های متقارن، فرم‌های درجه دوم، فرم‌های هرمیتی، فضاهای ضرب داخلی: عمود سازی، فرایند عمود سازی گرام – اشمیت.

منابع و مراجع:

[1] Hoffman K, Kunze R, Linear Algebra, Prentice-Hall, The last edition.

[2] Sadun L, Applied Linear Algebra, Prentice-Hall, The last edition.

[3] Norman D, Introduction to Linear Algebra, Addison-Wesley,The last edition.



میکروپروسسور (۲)

کد درس: BME066

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: میکروپروسسور (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

معرفی میکروپروسسورهای جدید و پیشرفته به همراه اجزای جانبی تکمیل‌کننده آن

رئوس مطالب:

ساختار میکروکنترلر ۸۰۵۱، فضای حافظه ROMو RAM N داخلی و خارجی، پین دیاگرام، مجموعه دستورالعمل‌ها و منابع اینترنت، ساختار پورت‌ها و مکانیزم عملکرد بافرهای ورودی و خروجی، ساختار تایمرها مدهای عملکرد، ساختار پورت‌های سریال، مدهای عملکرد، تنظیم Baud Rate مدهای عملکرد Idle و power down، ساختار میکروپروسسور ۱۶ بیتی ۸۰۸۶ مجموعه دستورالعمل‌ها، فضای حافظه و دستیابی۸ و ۱۸ بیتی به آن، منابع اینترنت خارجی، منابع اینتراپت نرم‌افزاری، اینتراپت Non maskable،ای سی کنترلر اینتراپت ۸۲۵۹، پورت پارالل ۸۲۵۵، ارتباط سریال سنکرون و آسنکرون، پروتکل‌های ارتباطی آسنکرون، پروتکل‌های ارتباطی سنکرون، پورت سریال RS232ای سی و ارتباط سریال 8251، مد عملکردProtect mode در پروسسورهای 80386 به بالا، معرفی پورتISA و PCI، معرفی پروسسورهای پنتیوم و قابلیت‌های آن‌ها، معرفی‌ای سی‌های جانبی Chipset، معرفی TMS قابلیت آن‌ها، معرفی‌ای سی‌های جانبی Chipset، معرفی پرو سسورهایTMS و قابلیت‌های آن‌ها، معرفی پروسسورهای ۶۸۰۰۰ از خانواده موتورولا و قابلیت‌های آن‌ها.

منابع و مراجع:

[1] 8051 Microcontroller Data book, INTEL Technical Manual, The last edition.



مبانی بیوالکتریک

کد درس: BME067
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ندارد
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با ساختار و پدیده‌های بیوالکتریکی، کاربردها و قابلیت‌های آن‌ها.

رئوس مطالب:

عملکرد غشا تحریک‌پذیر در سلول‌های عصبی و عضلانی: پتانسیل‌ها و جریان‌های بیوالکتریک، کانال‌های یونی و پتانسیل عمل، انتشار ایمپالس الکتریکی. تحریک الکتریکی سیستم‌های عصبی و عضلانی: تحریک الکتریکی بافت تحریک‌پذیر، میدان‌های خارج سلولی، خصوصیات هدایت الکتریکی بافت‌ها، کاربرد علمی-تحقیقاتی الکتروفیزیولوژی: مقدمه‌ای بر الکتروکاردیوگرام (ECG)، مقدمه‌ای بر الکتروانسفالوگرام(EEG)، مقدمه‌ای بر الکترومایوگرام(EMG)، مقدمه‌ای بر تحریک الکتریکی کارکردی(FES)

منابع و مراجع:

[1] Plonseey R.,Bar Rar, Bioelectricity, a Quantitive Approach



معماری کامپیوتر

کد درس: BME068
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مدارهای منطقی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با سازمان، اصول طراحی و برنامه‌نویسی کامپیوتر

رئوس مطالب:

انتقال ثبات‌ها و ریز عمل: زبان انتقال ثبات، انتقال ثبات، انتقال‌های گذرگاهی و حافظه‌ای، ریز عمل‌های حسابی- منطقی- شیفت، واحد حساب- منطق و شیفت، سازمان و اصول طراحی یک کامپیوتر پایه: کدهای دستورالعمل، ثبات‌های کامپیوتر، دستورالعملهای کامپیوتر، زمانبندی و کنترل، سیکل دستورالعمل، دستورالعملهای ارجاع به حافظه، ورودی- خروجی و وقفه، تشریح کامل کامپیوتر، طراحی کامپیوتر پایه، طراحی مدار منطقی انباره، برنامه‌نویسی کامپیوتر پایه: زبان ماشین، زبان اسمبلی، اسمبلر، حلقه در برنامه‌نویسی، برنامه‌نویسی اعمال حسابی و منطقی، زیرروال ها، برنامه‌نویسی ورودی- خروجی، کنترل ریز برنامه‌نویسی شده: حافظه کنترل، دنبال کردن آدرس، ساختار واحد کنترل، ریزبرنامه‌نویسی، طراحی واحد کنترل، واحد پردازش مرکزی: سازمان ثبات‌های عمومی، سازمان پشته، قالب دستورالعمل‌ها، روش‌های آدرس‌دهی، انتقال و دست کاری داده‌ها، کنترل برنامه، کامپیوترهای CISCوRISC ، سازمان ورودی- خروجی: وسایل جانبی، واسطه ورودی- خروجی، انتقال غیر همزمان داده، شیوه‌های انتقال، وقفه اولویت دار، دستیابی مستقیم به حافظه (DMA)، پردازنده ورودی- خروجی (IOP)، تبادل اطلاعات سری، سازمان حافظه: سلسله مراتب حافظه، حافظه اصلی، حافظه کمکی، حافظه تداعی‌گر، حافظه کش، حافظه مجازی، سخت‌افزار مدیریت حافظه.

منابع و مراجع:

[1] Mano M, Computer System Architecture, Prentice-Hall, The last edition.
[2] Mano M, Kime C.R, Logic and Computer Design Fundamentals, Prentice-Hall, The last edition.



سیستم‌های کنترل مدرن

کد درس: BME069
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مفهوم حالت و روش‌های طراحی کنترل‌کننده

رئوس مطالب:

مقدمه: آشنایی با نمایش‌های داخلی (تابع تبدیل) و خارجی (فضای حالت) سیستم‌های کنترل و مزایای به‌کارگیری متغیرهای حالت و نمایش فضای حالت، مروری بر مفاهیم جبر خطی: فضاهای برداری، ترکیب‌های خطی ، نگاشت‌های خطی، دستگاه معادلات جبر خطی، نمایش سیستم‌های خطی: خواص سیستم‌های خطی ، جواب معادلات دیفرانسیل سیستم‌های خطی،نمایش فضای حالت،انتخاب متغیرهای حالت، حل معادلات فضای حالت، روش‌های به دست آوردن ماتریس انتقال حالت،تبدیل لاپلاس، حالت دینامیکی،روش هامیلتون، روش سیلوستر،تبدیل همانندی. قطری سازی،فرم کانونیکال جردن،مدل‌سازی بر اساس معادلات لاگرانژ، خطی سازی ریاضی،عدم قطعیت در مدل‌سازی، مدل‌سازی بر پایه‌ی مشخصه‌های فیزیکی سیستم‌های الکتریکی ،سیستم‌های الکترومکانیکی،سیستم‌های مکانیکی ، سیستم‌های هیدرولیکی، کنترل‌پذیری و رویت پذیری: تعاریف و شرایط دوگانگی سیستم‌های خطی، کنترل‌پذیری خروجی و تابعی،ترکیب کانونیکال کالمن
نظریه و تحقق و پایداری: تحقق مینیمال، تحقق سیستم‌های MISO،SIMO،SISO، تعاریف پایداری، پایداری درونی،پایداری BIBO، روش‌های اول و دوم لیاپانوف، سیستم‌های کنترل فیدبک حالت: مفاهیم اولیه، محاسبه بهره فیدبک حالت، سیستم‌های چند ورودی، اثرات فیدبک حالت، طراحی سیستم‌های ردیاب، روش‌های جایابی قطب، جایابی قطب برای سیستم‌های MIMO، دفع اغتشاش، فیدبک حالت با کنترل انتگرالی، رویت‌گرهای خطی: ساختار و خواص رویتگرهای مرتبه کامل و مرتبه کاهش‌یافته، سیستم‌های کنترل فیدبک حالت با رویت‌گر، طراحی جایابی قطب با فیدبک خروجی، فیدبک حالت با رویت‌گر، قضیه جداسازی، فیدبک حالت با تخمین اغتشاش، عملکرد حلقه بسته، آشنایی با کنترل بهینه: فیدبک حالت بهینه LQR، انتخاب بهره اعمالی، رویت‌گر حالت بهینه LQE، فیلتر کالمن.

منابع مراجع:

[۱] خاکی صدیق ع، اصول کنترل، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین ویرایش
[۲] تقی راد ح ر، مقدمه‌ای بر کنترل مدرن، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، آخرین ویرایش
[3] Chen C.T, Linear System Theory and Design, Oxford university Express, The last edition.
[4] Brogan W.L, Modern Control Theory, The last edition.



مخابرات (۱)

کد درس:	BME070
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها (۱)
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با ساختار عمومی سیستم‌های مخابراتی، تبیین و تحلیل عملکرد مدولاسیون‌های دامنه و زاویه در فقدان و حضور اغتشاش

رئوس مطالب:

شمای کلی و اجمالی یک سیستم مخابراتی و اجزاء و پارامترهای موثر در انتقال سیگنال الکتریکی، توصیف مرتبه دوم سیگنال‌های قطعی : همبستگی، تعامد، طیف توان ـ انرژی، انتقال سیگنال در باند پایه: اعوجاج‌های خطی و غیرخطی و رویکردهای جبران سازی، مدولاسیون‌های موج پیوسته: مدولاسیون‌های دامنه (VSB,SSB,DSB,AM)، مدولاسیون‌های زاویه (PM,FM)، روش‌های مالتی پلکس کردن (TDM,FDM)، مقدمه‌ای بر فرایندهای تصادفی: فضای توابع نمونه، توابع چگالی احتمال مراتب مختلف، توابع چگالی احتمال متغیرهای برداری،توابع میانگین و همبستگی، خواص ایستانی و ارگادیستی، چگالی طیف توان، ویژگی‌های اغتشاش حرارتی، تحلیل اثر اغتشاش در مدولاسیون‌های موج پیوسته، معرفی مدولاسیون‌های پالس (نمونه‌برداری، چندی کردن،PM، PCM، مدولاسیون دلتا)

منابع و مراجع:

[1] Corson A. B, Crilly P.B, Rotledge J.C, Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication, McGraw-Hill, The last edition.
[2] Hykin S, Moher M, Introduction to Analog and Digital Communication, Willey, The last edition.
[3] Proaki J.G, Salehi M, Communication Systems Engineering, Prentice-Hall, The last edition.
[4] Lathi B.P, Ding Z., Modern Digital and Analog Communication Systems,Oxford University Press, The last edition.



اصول سیستم‌های مخابراتی

کد درس: BME071

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل سیستم‌ها (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با ساختار عمومی سیستم‌های مخابراتی، تبیین و تحلیل عملکرد مدولاسیون‌های دامنه و زاویه در فقدان و حضور اغتشاش

رئوس مطالب:

شمای کلی و اجمالی یک سیستم مخابراتی و اجزاء و پارامترهای موثر در انتقال سیگنال الکتریکی، توصیف مرتبه دوم سیگنال‌های قطعی : همبستگی، تعامد، طیف توان ـ انرژی، انتقال سیگنال در باند پایه: اعوجاج‌های خطی و غیرخطی و رویکردهای جبران سازی، مدولاسیون‌های موج پیوسته: مدولاسیون‌های دامنه (VSB,SSB,DSB,AM)، مدولاسیون‌های زاویه (PM,FM)، روش‌های مالتی پلکس کردن (TDM,FDM)، مقدمه‌ای بر فرایندهای تصادفی: فضای توابع نمونه، توابع چگالی احتمال مراتب مختلف، توابع چگالی احتمال متغیرهای برداری،توابع میانگین و همبستگی، خواص ایستانی و ارگادیستبی، چگالی طیف توان، ویژگی‌های اغتشاش حرارتی، تحلیل اثر اغتشاش در مدولاسیون‌های موج پیوسته، معرفی مدولاسیون‌های پالس (نمونه‌برداری، چندی کردن،PM، PCM، مدولاسیون دلتا)

منابع و مراجع:

[1] Corson A. B, Crilly P.B, Rotledge J.C, Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication, McGraw-Hill, The last edition.
[2] Hykin S, Moher M, Introduction to Analog and Digital Communication, Willey, The last edition.
[3] Proaki J.G, Salehi M, Communication Systems Engineering, Prentice-Hall, The last edition.
[4] Lathi B.P, Ding Z., Modern Digital and Analog Communication Systems,Oxford University Press, The last edition.



آزمایشگاه مدارهای الکتریکی (۲)

کد درس: BME071

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۲)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف: بررسی و مشاهده مفاهیم مطرح شده در دروس مدارهای الکتریکی ۱ و ۲ و آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری

رئوس مطالب:

آزمایش ۱: بررسی قانون اهم ، تقسیم ولتاژ، تقسیم جریان و اصل جمع آثار

آزمایش ۲: بررسی مدار معادل تونن و نرتن و قضیه انتقال توان ماکزیمم

آزمایش ۳: آشنایی با اسیلوسکوپ

آزمایش ۴: بررسی رفتار گذرای مدارات مرتبه اول و دوم و تعیین فرکانس تشدید

آزمایش ۵: پاسخ فرکانسی مدارهای RLو RC و RCL- فیلترهای بالاگذر و پایین گذر

آزمایش ۶: اندازه‌گیری ظرفیت خازن-ضریب خودالقایی-ضریب القاء متقابل

آزمایش ۷: اندازه‌گیری توان در مدارهای الکتریکی

آزمایش ۸: اندازه‌گیری انرژی الکتریکی

آزمایش ۹: اندازه‌گیری‌های مغناطیسی(منحنی هیسترزیس-ضریب نفوذ مغناطیس)

آزمایش ۱۰: تصحیح ضریب توان در مدارات الکتریکی

منابع و مراجع:

[1] Desoer C A, Kuh E S, Basic Circuit Theory, McGraw-Hill. The last edition.

[2] Bose G, Stevense, Introductory Network Theory, McGraw-Hill, The last edition.

[3] Chua L A, Desoer C A, Kuh E S, Linear and Nonlinear Circuit, McGraw-Hill, The last edition.

[4] Boylestad R L, Introductory Circuit Analysis, Prentice-Hall, The last edition.



سیستم‌های کنترل دیجیتال

کد درس:	BME072
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	سیستم‌های کنترل خطی
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف :

آشنایی با روش‌های طراحی و پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های دیجیتال با رویکردهای پایه و فضای حالت

رئوس مطالب:

مقدمه: معرفی سیستم‌های کنترل دیجیتال و کامپیوتری، گذار از زمان پیوسته به زمان گسسته و از مقدار پیوسته به دیجیتال، ارتباط طیف (فوریه) سیگنال اصلی و سیگنال نمونه‌برداری شده ، بازسازی سیگنال اصلی، پدیده اختلاط فرکانسی ارتباط تبدیل لاپلاس سیگنال اصلی و تبدیل Z سیگنال گسسته، گذار از گسسته به پیوسته، معادل گسسته مدل‌های پیوسته، مدل‌سازی مبدل دیجیتال به پیوسته(D/A) ، به دست آوردن اطلاعات بین نمونه‌ها

نمایش و تحلیل خصوصیات سیستم‌های دیجیتال: نمایش سیستم‌ها توسط تبدیل Z، معادل گسسته مدل‌های پیوسته از روی معادلات حالت، محاسبه تابع نمایی ماتریس(تابع انتقال حالت) ، قضایای کنترل‌پذیری و رویت پذیری، معرفی تحقق‌های گوناگون برای یک تابع تبدیل، پایداری و ناپایداری برای مدل‌های گسسته و آزمون‌های آن

روش‌های طراحی پایه: استفاده از تقریب‌های گسسته جبران سازی‌های پیوسته، فیلترهای ضد اختلال فرکانسی، طراحی به کمک فن مکان هندسی ریشه‌ها و ملاحظات، طراحی در حوزه فرکانس و ملاحظات ،طراحی به روش حداقل نمودن نشست و ملاحظات، طراحی با استفاده از ویژگی‌های چندجمله‌ای‌ها

روش‌های طراحی در فضای حالت: طراحی با استفاده از مفاهیم تحقق‌ها، کنترل‌کننده‌های فضای حالت بهینه ، فیلترهای کالمن،عملکرد ردیابی

آشنایی با روش‌های پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های دیجیتال: بررسی روش‌های پیاده‌سازی کنترل دیجیتال در صنعت، بررسی نمونه کنترل‌کننده دیجیتال

منابع و مراجع:

[1] Astrom K.J, Wittenmark B, Computer Controlled Systems: Theory and Design, Prentice-Hall, The last edition.
[2] Ogata k, Discrete Time Control Systems, Prentice-Hall, The last edition.
[3] Kao B.C, Digital Control Systems, Oxford University Press, The last edition.
[4] Franklin GF, Powell JD, Workman M, Digital control of dynamic systems. Addison Weley Longman. Inc, Boston. The last edition.



آزمایشگاه الکترونیک (۲)

کد درس: BME073

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: الکترونیک (۲)، آزمایشگاه الکترونیک (۱)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس الکترونیک (۲) مربوطه در قالب ۳۲ ساعت

منابع و مراجع:

[۱] میرعشقی، مبانی الکترونیک (جلد ۲)، ، نشر شیخ بهایی، آخرین ویرایش

[1] Gray P.R, Hurst P.J, Lewis S.H, Meyer R.G, Analysis and designed of analog integrated circuit, Wiley, The last edition.

[2] Boylestad R.L, Nashelsky L, Electronic Devices and Circuit Theory, Prentice Hall, The last edition.

[3] Microelectronic Circuits (The last edition.), A. S. Sedra, K. C. Smith, Oxford University Press



آزمایشگاه سیستم‌های کنترل دیجیتال

کد درس: BME074

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل دیجیتال

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس کنترل دیجیتال در قالب ۳۲ ساعت

منابع و مراجع:

[1] Astrom K.J, Wittenmark B, Computer Controlled Systems: Theory and Design, Prentice-Hall, The last edition.

[2] Ogata k, Discrete Time Control Systems, Prentice-Hall, The last edition.

[3] Kao B.C, Digital Control Systems, Oxford University Press, The last edition.

[4] Franklin GF, Powell JD, Workman M, Digital control of dynamic systems. Addison Weley Longman. Inc, Boston. The last edition.



آزمایشگاه مدارهای منطقی

کد درس: BME075
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیش‌نیاز: مدارهای منطقی، آزمایشگاه مدار (۱)
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

توسعه دانش و شناخت در زمینه طراحی سیستم‌های دیجیتال با استفاده از تراشه‌های SSL و اشکال یابی و اشکال‌زدایی آن‌ها و آشنایی با نحوه طراحی بخش‌های متفاوت یک پردازنده نوعی و واحدهای جانبی آن

رئوس مطالب:

آشنایی عملی با مفاهیم ارائه شده در درس‌های مدار منطقی و معماری کامپیوتر مانند طراحی مدارهای دیجیتال، نحوه‌ی تحلیل و اشکال‌زدایی آن‌ها،طراحی بخش‌های منطقی و حسابی یک پردازنده، طراحی واحدهای حافظه ، ورودی/خروجی و مسیر داده و کنترل در یک پردازنده نوعی، استفاده از زبان‌های توصیف سخت‌افزار مانند Verilog و VHDL برای توصیف، شبیه‌سازی، سنتز و در نهایت پیاده‌سازی هر بخش روی بردهای FPGA در سطح تجرید گیت و RTL

منابع و مراجع:

[1] Brown S.D, Fundamentals of digital logic with Verilog design. Tata McGraw-Hill Education; The last edition.
[2] Behrooz P, Computer arithmetic: Algorithms and hardware designs. Oxford University Press. The last edition.
[3] Patterson D.A, Hennessy JL. Computer organization and design: the hardware/software interface. Newnes; The last edition.
[4] Hennessy JL, Patterson D.A, Computer architecture: a quantitative approach. Elsevier; The last edition.
[5] Harris D, Harris S. Digital design and computer architecture. Elsevier; The last edition.



ابزار دقیق مهندسی پزشکی

کد درس: BME076

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم ، اصول کارکردی و انتخاب دقیق و تجهیزات، مکانیزم‌های اندازه‌گیری در صنعت و طراحی حلقه‌های کنترلی

رئوس مطالب:

مقدمات و تعاریف پایه: حسگر، مبدل و ارسال‌کننده، مشخصات استاتیکی و دینامیکی، اجزاء یک سیستم اندازه‌گیری انواع ابزار دقیق، زنجیره کالیبراسیون، آشنایی با مکانیزم‌های اندازه‌گیری: جابجایی خطی و سرعت خطی، جابجایی زاویه‌ای- دورانی و سرعت دورانی، نیرو، گشتاور، شتاب، ارتعاش ، ... فشار ، دما، شدت جریان سیال، سطح، سایر مکانیسم‌های متداول اندازه‌گیری: آنالیزرهای سنجش غلظت، حسگرهای هوشمند،حسگرهای رباتی،حسگرهای نرم، شیرهای کنترلی: انواع،مکانیسم‌های محرک‌ها، جایابی(Positioning) و اندازه‌گیری (Sizing) برای مایعات و گازها، معرفی کلی کنترل‌کننده‌های صنعتی و بررسی ساختار آن‌ها، معرفی نمادها، نقشه‌ها و استانداردهای مورد استفاده در نقشه‌های کنترلی نظیر PFD، PandID، اصول طراحی کیفی سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق: نحوه طراحی حلقه‌های کنترلی و انتخاب ابزار دقیق‌های بهینه در هر حلقه

منابع و مراجع:

[1] Morris AS. Measurement and instrumentation principles.,Butterworth,The last edition.
[2] Desa O.J, Applied technology and instrumentation for process control,taylor and francis, The last edition.
[3] Desa O.J, instrument fundamentals for process control,taylor and francis, The last edition.
[4] Anderson A, instrumentation for process Measurment and Control,CRC Press, The last edition.
[5] Chopey P, instrumentation and process control,McGraw-Hill, The last edition.
[6] Benetly J.P, Principles of Measurment Systems,Longman, The last edition.



آزمایشگاه میکروپروسسور

کد درس: BME077

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: میکروپروســـور

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی عملی با مفاهیم بنیادی در طراحی پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکرو کنترلر، آشـنایی عملـی و توانایی کار با ریزپردازنده ها، آشنایی عملی با طراحی سخت‌افزار و نرم‌افـزار و سـاخت سیســتم‌هـای مبتنـی بـر ریزپردازنـده میکروکنترلر

رئوس مطالب:

هدف از آزمایشگاه درس ریزپردازنده، آشـنایی عملی دانشجویان با مطالبی چـون راه‌انـدازی مـدار بازنشـائی ، تولیـد سـیگنال ساعت، کار با درگاه‌های موازی و برنامه‌ریزی آن‌ها، ارتباط با کیبورد، نمایش دهنده ۷ قطعـه‌ای و نمـایش دهنـده کـاراکتری، ارتباط با انواع حافظه‌ها، کار با وقفه‌های داخلی و خارجی و اولویت‌گذاری آن‌ها، کار با شمارنده/زمان سـنج و شـمارش وقـایع، زمان‌گیری و تولید سیگنال‌های از نوعPWM ، کار با مقایسـه کننده آنالوگ،کار با انواع ارتباطات سریال مانند SPI ،USART ، TWI، کار با اسمبلر و کمپایلر ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها و شبیه‌سازی یک پروژه مبتنی بر ریزپردازنده یا میکروکنترلر در محیط شبیه‌سازی (مثل Proteus) و طراحی شماتیک و PCB آن (به عنوان نمونه توسط نـرم‌افـزار آلتیـوم)، و سـفارش، ساخت و تست بورد مربوطه به عنوان پروژه نهایی این آزمایشگاه می‌باشد.

منابع و مراجع:

[1] محمدمهدی همایون‌پور، فرزاد حصار، سیدامیر اصغری، علی قنبری، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ‌بهایی، آخرین ویرایش

[2] John Uffenbeck, The 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, The Last Edition

[3] ATmega16 microcontroller datasheet, The Last Edition

[4] CodeVisionAVR C compiler, User manual, The Last Edition

[5] AVR Assembler, Atmel, The Last Edition

[6] Atmel Studio, Atmel, The Last Edition

[7] WinAVR user manual, The Last Edition



آزمایشگاه ابزار دقیق مهندسی پزشکی

کد درس: BME078

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: ابزار دقیق

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس ابزار دقیق مهندسی پزشکی در قالب ۳۲ ساعت

منابع و مراجع:

[1] Morris AS. Measurement and instrumentation principles.,Butterworth,The last edition.
[2] Desa O.J, Applied technology and instrumentation for process control,taylor and francis, The last edition.
[3] Desa O.J, instrument fundamentals for process control,taylor and francis, The last edition.
[4] Anderson A, instrumentation for process Measurment and Control,CRC Press, The last edition.
[5] Chopey P, instrumentation and process control,McGraw-Hill, The last edition.
[6] Benetly J.P, Principles of Measurment Systems,Longman, The last edition.



آزمایشگاه اندازه‌گیری الکترونیکی

کد درس:	BME079
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیش‌نیاز:	اندازه‌گیری الکترونیکی
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس ابزار دقیق مهندسی پزشکی در قالب ۳۲ ساعت

منابع و مراجع:

[۱] رضایی ا ح، ذهابی م ر، اندازه‌گیری الکترونیکی، مرکز پروفسور حسابی، آخرین ویرایش.



مقدمه‌ای بر رباتیک

کد درس: BME080

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با تاریخچه ربات‌ها، تقسیم‌بندی‌های مختلف ربات‌ها، مشخصات فنی ربات‌ها، مکانیزم‌های مختلف ربات‌ها، اجزاء مختلف ربات (محرک‌ها، حس کننده‌ها، پنجه‌ها) مقدماتي بر سینماتیک و دینامیک کنترل ربات‌ها، کاربردهای مختلف ربات. آزمایشگاه (نیم واحد) کار با یک سیستم رباتیک.

[1] Craig J.J, Introduction to Robotics, Pearson, Prentice Hall, The last edition.



تکنیک پالس

کد درس:	BME081
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	الکترونیک (۲) و مدارهای منطقی
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مدارات الکترونیک غیرخطی، ساختار حافظه، نوسان‌سازهای مربعی و مثلثی

رئوس مطالب:

تغییر فرم پالس به کمک مدارهای فعال و غیرفعال، سیستم‌های خطی در رژیم پالسی، تضعیف‌کننده‌ها، عکس العمل دیودها و ترانزیستورها در رژیم پالسی، مقایسه کنندها اشیمت تریگر، مولتی ویبراتورهای دو حالتی، یک حالتی و نوسانی، مقاومت منفی و مورد استفاده آن، تقویت‌کننده‌های پالس، مدارهای تغییردهنده خطی ولتاژ تریگر کردن کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی در تکنیک پالس.

منابع و مراجع:

[1] Bell D.A, Solid State Pulse Circuits, The last edition.



ماشین‌های الکتریکی (۲)

کد درس: BME082
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

معرفی اصول و کارکرد ترانسفورماتورهای تک فاز، موتورهای القائی و مقدمه‌ای بر موتورهای سنکرون

رئوس مطالب:

ترانسفورماتورهای تک فاز: ساختمان،حالت‌های بی باری و بارداری، مدار معادل، آزمایش‌های مدار باز و اتصال کوتاه، تلفات و راندمان،اصول اولیه، موازی کردن، به‌کارگیری تب‌چنجر، کلیات موتورهای القائی: ساختمان موتور القائی با روتور قفسه‌ای و سیم‌پیچی شده،ضرایب مربوط به سیم‌پیچی (ضریب گام، ضریب توزیع، تعداد دور موتر)، میدان گردان در موتورهای القائی چند فازه، محاسبه گشتاور موتورهای القائی، مشخصه گشتاور- سرعت موتور القائی و اثر مقاومت روتور روی آن، اثر هارمونیک‌های زمانی و مکانی در مشخصه گشتاور – سرعت موتور

مدار معادل موتور القائی: تعیین مقادیر مدار معادل با استفاده از تست‌های بی باری و روتور قفل شده، تلفات و راندمان موتور القائی

راه‌اندازی موتورهای القائی

تنظیم سرعت موتورهای القائی

مقدمه‌ای بر موتورهای سنکرون

منابع و مراجع:

[1] Hindmarsh, Renfrew, Electrical Machines and drive Systems, Butterworth-Heinemann, The last edition.
[2] Fitzgerald A.E., Kingsley C. and Umans S.D, Electric Machinery., McGraw- Hill, The last edition.
[3] Hawary M.E., Principles of Electric Machines with Power Electric Application, Willey IEEE Press, The last edition.
[4] Slemon G.R., Electric Machines and Drives, Addison- Wesley, The last edition.



آزمایشگاه مدارهای دیجیتال و پالس

کد درس: BME083

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: تکنیک پالس یا مدارهای دیجیتال و پالس

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مدارهای دیجیتال و پالس در قالب ۳۲ ساعت

منابع و مراجع:

[1] Mano M M, Cilleti M D, Digital Design, Prentice Hall, The last edition.

[2] Wakerly J F, Digital Design: Principles and practics, Prentice Hall, The last edition.



مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی

کد درس:	BME085
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مدار منطقی
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با روش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی بر مبنای سیستم‌های زیستی از اهداف عمده این درس است.

رئوس مطالب:

تعریف سیستم‌های هوشمند، هوشمندی درسیستم‌های زیستی، هوش محاسباتی و انواع آن، شبکه‌های عصبی مصنوعی: مبانی زیستی شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری در شبکه‌های عصبی و قوانین موجود، شبکه‌های جلوسوی تک لایه و چند لایه، سایر شبکه‌های عصبی، کاربردهای شبکه‌های عصبی (کنترل و شناسایی سیستم‌ها، طبقه بندی الگوها، پیش‌بینی)، الگوریتم‌های تکاملی، تکامل در طبیعت و سیستم‌های زیستی، الگوریتم‌های محاسباتی بر پایه تکامل (ژنتیک)، کاربردها (بهینه‌سازی)، سیستم‌های فازی: مبانی منطق فازی، مجموعه‌های فازی، استدلال و استنتاج فازی، کاربردها (کنترل فازی، خوشه‌یابی و طبقه‌بندی فازی، مدل‌سازی فازی)، ترکیب روش‌های فوق در سیستم‌ها (سیستم‌های هایبرید).

منابع و مراجع:

[1] Kruse R, Borgelt C, Braune C, Computational Intelligence, The last edition.



بررسی و طراحی سیستم‌های الکترونیکی

کد درس: BME086

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: الکترونیک (۳)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با روش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی بر مبنای سیستم‌های زیستی از اهداف عمده این درس است.

رئوس مطالب:

تعاریف و مفاهیم پایه در بررسی و طراحی سیستم‌های الکترونیکی، فرایند طراحی سیستم‌های الکترونیکی و اصول آن، سیستم مورد نیاز معماری و حفاظت، تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان، مدیریت حرارتی و خنک کننده، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)، اصول و مکانیزم‌های طراحی مدارات مجتمع (IC: integrated circuit)، طراحی مدارات مجتمع خطی نظیر VCO (Voltage Control Oscilator)، Phase Lock Loop، با توجه به دیدگاه‌های طراحی در تقویت کننده‌های عملیاتی. تقسیم مدارات مجتمع به بوک‌های کوچک‌تر و بررسی وظایف هر بلوک، و تجزیه و تحلیل هر بلوک بر اساس نقش طراحی FUNCTION GENERATOR,CURVE TRACER.

منابع و مراجع:

[1] Lienig J, Bruemmer H, Fundamentals of Electronic Systems Design, springer, The last edition.



حفاظت الکتریکی در سیستم‌های بیمارستانی

کد درس: BME087

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: الکترونیک (۲)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، حفاظت و ایمنی بیمارستانی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

رئوس مطالب:

اثرات فیزیولوژیکی عبور جریان‌های AC و DC، آستانه احساس، سلب اراده، تشنج عضلات، قطع تنفس، فیبریلاسیون بطنی، سوختگی، پارامترهای موثر بر عبور جریان از بدن، تأثیر مسیر جریان، فرکانس، مدت زمان، محل تماس، مقاومت الکتریکی بدن، تقارن، میکرو شوک، ماکرو شوک و مدل‌سازی آن، توزیع قدرت در بیمارستان، بخش‌ها و اطاق‌ها، چاه ارت و ساختار آن، اتصال به لوله آب، هم پتانسیل کردن و استانداردهای آن، خطرات اتصال به زمین‌های چندگانه، اصول توزیع قدرت در اتاق‌های بیمارستان و تخت‌های بیمار، اتاق عمل و حفاظت‌های لازم برای آن، روش‌های ایجاد حفاظت در سیستم قدرت، سیستم زمین GFCI، رله‌ها و فیوزها (بررسی مشخصات آن‌ها)، ترانس‌های ایزوله، سیستم‌های نظارتی LIM و انواع آن‌ها، نوع استاتیک، نوع دینامیک و نوع نسل سوم، اصول کلی محافظت در تجهیزات، روش‌های ایجاد حفاظت در تجهیزات، استفاده از درایور پای راست (خطرات ناشی از سیگنال گیری)، ایزولاسیون سیگنال به روش ترانس، نوری و خازنی، معرفی و بررسی ICهای ایزولاتور، تعریف جریان نشتی و خطرات آن، مسیرهای هدایت به سمت غرب، کاتیترها و الکترودهای ثبت ECG از روی قلب، آشنایی با استانداردهای ایمنی الکتریکی (ISO, EN, NFPA, IEC)، معرفی یک استاندارد نمونه IEC، آزمون‌های ایمنی الکتریکی در تجهیزات، روش‌های و نکات مراقبتی برای افزایش ایمنی، دوشاخه‌ها و پریزهای بیمارستانی. تعریف قسمت‌های کاربردی و حفاظت‌های مورد نیاز برای آن، تقسیم‌بندی مناطق بیمارستانی بر اساس نوع حفاظت مورد نیاز، کلاس‌های حفاظتی دستگاه‌ها، علائم و سمبل‌های حفاظتی، تعریف نویز و تداخلات در تجهیزات پزشکی، روش‌های ایجاد تداخل، مدل‌سازی آن، روش‌های کاهش تداخلات، تکنیک‌های زمین کردن (سری و موازی) شیلد کردن، متعادل کردن، ایزولاسیون.

منابع و مراجع:

[۱] وبستر ج، حفاظت الکتریکی، آخرین ویرایش



الکترومغناطیس

کد درس: BME088

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیولوژی، مدار (۲)، نگذراندن در دروس تخصصی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

استفاده از ریاضیات و محاسبات برداری در محاسباتی کردن مباحث کیفی شناخته شده در فیزیک الکتریسیته و مغناطیس.
آشنایی با اصول نظریه الکترومغناطیس و به‌کارگیری آن

رئوس مطالب:

ریاضیات برداری: بردارها و مشتقات برداری (گرادیان، دیورژانس و کرل)، انتگرال‌های برداری، قضایای دیورژانس، استوکس و هلم هملتز، اتحادهای برداری، اصول اساسی الکتریسیته ساکن: قوانین کولمب و گوس، محاسبه میدان و پتانسیل‌های بارهای خطی،سطحی و دوقطبی الکتریکی، معادلات لاپلاس و پواسن، انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی، الکتریسیته ساکن در عایق‌ها: پلاریزاسیون در عایق‌ها، محاسبات میدان و پتانسیل‌ها در عایق‌ها، قوه تحمل عایق‌ها و شرایط مرزی، الکتریسیته ساکن در هادی‌ها: میدان و پتانسیل در هادی‌ها، شرایط مرزی در هادی‌ها، روش تصاویر در محاسبات میدان‌ها، روش‌های تقریبی عددی محاسبات میدان هادی‌ها. خازن‌ها و ظرفیت الکتریکی، جریان و مقاوت الکتریکی: قانون بقای بار و رابطه تغییرات بار در محیط، مقاوت الکتریکی، قانون اهم، شرایط مرزی جریان، میدان مغناطیسی ساکن: قوانین آمپر و بیوساوار، چگالی شار B، شدت میدان مغناطیسی H، میدان مغناطیسی برداری، دوقطبی مغناطیسی، مغناطیس شدگی M و چگالی جریان‌ها و معادل آن، محیط‌های مغناطیسی، شرایط مرزی بردارهای مغناطیسی، روابط ماکسول و اصول اساسی الکترومغناطیس، قوانین فاراده و لنز.

منابع و مراجع:

[1] Inan.U.S,Inan.A.S, Engineering Electromagnetics.Addison- Welsey,The Last Eddition.
[2] Griffiths.D.J, Introduction to Electrodynamics,Prentice.H- all,The Last Eddition.
[3] W.H.Hayat and J.A.Buck,Engineering Electromagnetics, McGraw.Hill, The Last Eddition.
[4] Chenge D.K, Field and Wave Electromagnetics, Addison-Welsey, The last edition.
[5] Reiz J.R, Milford F.J, Fundation of Electromagnetics Theory, Addison-Welsey, The last edition.



آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)

کد درس: BME089

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی (۱)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با ماشین‌های DC و AC تک فاز و سه فاز

رئوس مطالب:

متناسب با دروس ماشین‌های الکتریکی (۱)، مولد DC تحریک مستقل، مولد DC تحریک شنت، مولد DC تحریک سری، مولد DC تحریک ترکیبی(همه مشخصه‌ها)، موتور DC تحریک شنت، موتور DC تحریک سری، موتورDC تحریک ترکیبی

منابع و مراجع:

[1] Fitzgerald J, Kingsley J, Umans J, Electric Machinery, The Last Edition.
[2] Sen P C, Principles of Electric Machines and Power Electronics, The Last Edition.
[3] Bimbhra P S, Electrical Machines, The Last Edition.
[4] Chapman S T, Electric Machinery Fundamentals, The Last Edition.



مهندسی مدیریت بیمارستان

کد درس:	BME090
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	ندارد
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت



آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی

کد درس: BME091

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی عملی با نمونه‌هایی از سیستم‌های کنترل خطی، کنترل حلقه باز و حلقه بسته، سیستم‌های درجه اول و دوم، فیدبک‌های ساده و ترکیبی، اثر نویز و جبران آن، مشابه‌سازی ساده، کنترلرهای ON/OFF و PID

رئوس مطالب:

آشنایی عملی و توسعه تجربیات آزمایشگاهی در زمینه کار با اسیلوسکوپ حافظه‌دار و کاربرد آن در نمایش سیگنال‌های گذرا و فرکانس‌های پایین، تولید انواع سیگنال‌های ورودی شامل سینوسی، مربعی با تنظیم duty cycle، ضربه، پله و شیب، آشنایی با نمونه‌هایی از سیستم‌های درجه اول و دوم، انواع پاسخ‌های سیستم درجه ۲ با تغییر محل قطب‌های آن، آشنایی با نمونه‌هایی از سیستم‌های حلقه باز و تبدیل آن‌ها به حلقه بسته با فیدبک ساده و ترکیبی، آشنایی با کنترلرهای ON/OFF و PID، طرز کار اشمیت تریگر، انتگرال‌گیر و مشتق‌گیر، سیستم کنترل نور همراه با فیدبک و جبران اغتشاش، سیستم کنترل موتور همراه با فیدبک و جبران اغتشاش، سیستم کنترل حرارت همراه با فیدبک و جبران اغتشاش، سیستم کنترل جریان و فشار مایع همراه با فیدبک و جبران اغتشاش، مشابه‌سازی ساده و تحلیل رایانه‌ای برای مقایسه نتایج مشابه‌سازی با سیستم واقعی نمونه، نمونه‌برداری از سیگنال آنالوگ و بازسازی سیگنال از روی نمونه‌ها، آشنایی با LabVIEW و کاربرد آن.

منابع و مراجع:

[۱] خاکی صدیق ع، سیستمهای کنترل خطی، آخرین ویرایش

[2] Ogata K, Modern control engineering, Prentice Hall, The last edition.

[3] Golnaraghi F, Kuo B C, Aytomatic control systems, Wiley, The last edition.

[4] Dorf R C, Bishop R H, Modern control systems, Prentice Hall, The last edition.



گزارش نویسی فنی

کد درس:	BME092
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	ندارد
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم اصلی در نگارش گزارش‌های کاربردی، شناخت انواع گزارش فنی، ارکان گزارش، مراحل تنظیم گزارش، روش‌های جمع‌آوری اطلاعات، روش‌های مطالعه و مصاحبه، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری از اطلاعات، و ساختار پایان‌نامه‌ها

رئوس مطالب:

مفاهیم اصلی در گزارش‌نویسی کاربردی، شناخت انواع گزارش از دیدگاه محتوایی (اطلاعاتی، تحلیلی، تحقیقاتی و مشاوره‌ای)، شناخت انواع گزارش از لحاظ شکل (گزاش کتبی، شفاهی، تصویری و تلفیقی)، شناخت ارکان و بخش‌های اصلی گزارش، مراحل برنامه‌ریزی و تنظیم گزارش (از تعیین هدف تا ارائه گزارش)، روش‌های جمع‌آوری اطلاعات (شناخت پیشینه، وضع موجود، منابع، انواع مشاهده و آزمایشها، مطالعه و مصاحبه)، تنظیم اطلاعات جمع‌آوری شده (طبقه‌بندی، تلخیص، تلفیق و پروراندن آن)، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری از اطلاعات، مراحل نگارش (تهیه فهرست، طرح‌ریزی گزارش، نوشتن مقدماتی، نگارش نهایی و ارائه گزارش)، ویرایش و پردازش نوشته‌ها برای رسیدن به گزارش مطلوب، مراحل تایپ، غلط‌گیری، صفحه بندی، حاشیه‌بندی، الصاق تصویر و نمودار، پیاده کردن آموزه‌های فوق در گزارش کارورزی، پایان‌نامه یا مانند آن.

منابع و مراجع:

[۱] روحانی رانکوهی م ت، شیوه ارائه مطالب علمی، انتشارات علمی، آخرین ویرایش.

[۲] یاحقی م ج، ناصح م م، راهنمای نگارش و ویرایش، انتشارات آستان قدس رضوی، آخرین ویرایش.

[۳] خاکی ع، روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه نویسی، انتشارات بازتاب، آخرین ویرایش.



مخابرات آنالوگ و دیجیتال

کد درس: BME093

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجزیه و تحلیل، مدار منطقی، آمار و احتمالات

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم و آشنایی با اجزای سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال

رئوس مطالب:

مقدمه: شرح اجمالی و اجزای سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال و پارامترهای آن، مروری بر سیگنال‌های معین و تصادفی: چگالی طیف توان، ایستایی، ارگادیسیتی، اغتشاش حرارتی، پهنای باند معادل اغتشاش، اطلاعات و ظرفیت کانال‌های پیوسته و گسسته، آنتروپی، انتقال اطلاعات در باند پایه: فیلترهای بهینه، سیستم‌های دو باینری و M تایی، تداخل بین سمبلی، همسانسازی، انتقال سیگنال‌های آنالوگ: خطی (AM, DSB, SSB, USB) و نمایی (FM,PM)، FM استریو، سیستم تلویزیون، اغتشاش در سیستم‌های مخابراتی آنالوگ: نسبت سیگنال به نویز، فیلترهای پیش تاکید و جبران تاکید، تداخل در مدولاسیون موج پیوسته، پدیده آستانه در مدولاسیون زاویه، مدولاسیون با حامل دیجیتال: DPSK, FSK, PSK, ASK، احتمال خطا، پهنای باند و توان مورد نیاز، روش‌های همزمانی، روش‌های کنترل خطا: کدهای قالبی خطی، کدهای گردشی، کدهای کانولوشن، انتقال دیجیتال سیگنال‌های آنالوگ: نمونه برداری، اختلاط فرکانسی، انواع کوانتیزه کردن، سیستم‌های مدولاسیون تفاضلی و دلتا، مولتی پلکس کردن، تقسیم زمان و فرکانس، سیستم تلفنی TDM-PCM، تبادل پهنای باند و توان.

منابع و مراجع:

[1] Lathi B.P, Modern Digital and Analog Communication Systems, The last edition.



فیلترها و سنتز مدار

کد درس: BME094

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: الکترونیک (۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم و شناخت عملکرد انواع فیلترها و ایجاد توانمندی طراحی فیلتر در دانشجویان

رئوس مطالب:

معادلات تعادل شبکه، توابع شبکه، قطب‌ها و صفرهای توابع شبکه، آزمایش توابع، نقطه محرک، کاربرد تئوری مدول ماکزیمم، خواص چندجمله‌ای هورویتس، محاسبه باقی مانده، تئوری استورم، قطب‌ها و روش‌های ترکیب آن‌ها - ترکیب ضرایب، شکل پاسخ باتروزث، تاخیر ماکزیمم پاسخ، تبدیل فرکانسی، مقدمه‌ای بر فیلترهای غیرفعال و فعال، تقویت‌کننده‌های عملیاتی در طرح فیلترهای فعال، طرح یک فیلتر فعال پایین گذر، فیلترهای برگشتی چند مرحله‌ای، مدار فیلتر با استفاده از تقویت‌کننده با قدرت محدود، تبدیل امپدانسی.

منابع و مراجع:

[۱] خدادادی ح.ر، طراحی فیلتر و سنتز مدار، انتشارات دانشگاه امام حسین، آخرین ویرایش



الکترونیک صنعتی

کد درس: BME095

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: الکترونیک (۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با انواع المان‌ها و مدارهای الکترونیک صنعتی و بررسی کارآیی آن‌ها

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای برالکترونیک صنعتی: تاریخچه، طبقه‌بندی مبدل‌های الکتریکی وانواع کاربردهای صنعتی تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از قبیل RLD,LD,RLC، کلیدهای نیمه هادی: تریستور، ساختمان داخلی ومدل‌سازی آن با دو ترانزیستور NPN وPNP، مشخصه، روشن‌کردن، تکنیک‌های خاموش کردن، تلفات، تنش‌های واباز وجریان، حفاظت دربرابر جریان زیاد، اضافه ولتاژ، تغییرات سریع ولتاژ وجریان، خنک کردن، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن تریستورها، انواع مختلف تریستورهای: TRIAC,LTT,GATT,GTO، ترانزیستورهای قدرت ساختمان داخلی، مشخصه، روش‌های روشن کردن، مدارهای مختلف حفاظتی، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها، MOSFET.FET مدارهای فرمان: مدارهای بکاررفته در کنترل مبدل‌ها با استفاده از: دیود، تر انزیستور، CMOS,OPAMP، مدارهای تولید پالس: مبدل‌های جریان در حالت یکسو کننده - مبدل‌های نیم موج، تمام موج، کنترل نشده، نیمه کنترل شده وتمام کننده شده. - تأثیر اندو کتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی درکموتاسیون). محاسبه‌ها رمونیک‌های جریان شبکه. اشاره به ضرایب ورودی و خروجی یکسو کننده ها. (ضریب استفاده از تر انس.T.U.F ضریب کل اعوجاج T.H.D، ضریب قدرت P.F)، طراحی وانتخاب المان‌ها دریکسو کننده ها.: مثالهائی از موارد کاربرد یکسو کننده‌ها در صنعت و عملکرد مبدل درربع‌های مختلف، اینورترهای غیر مستقل، پایداری در اینورترهای غیر مستقل و کاربرد اینوترهای غیر مستقل در صنعت.مبدل‌های جریان در حالت اینورتر: اینوترهای مستقل (تکفا زه وسه فاز)، روش‌های مختلف ونحوه کاهش‌ها رمونیک‌ها، مثال‌هائی از موارد کاربرد اینوترهای مستقل در صنعت.

منابع و مراجع:

[1] Kissell T.E, Industrial Electronics, The last edition.



ماشین‌های الکتریکی مستقیم و متناوب

کد درس: BME096
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مدارهای مغناطیس و نحوه عملکرد انواع ماشین‌های الکتریکی

رئوس مطالب:

مدارهای الکترومغناطیسی، انرژی ذخیره شده در میدان‌های الکترومغناطیسی وروابط عمومی کوپل یا نیروی وارده، ترانسفورماتورهای تکفاز: روابط بین اولیه و ثانویه ترانس، مدارهای معادل، ترانس‌های تکفاز و سه فاز، ماشین‌های DC: موتورها و ژنراتورهای DC شنت، سری و کمپوند، ماشین‌های AC: ماشین‌های AC آسنکرون و سنکرون سه فاز، موتورهای تکفاز، موتورهای پل‌های.

منابع و مراجع:

[۱] سن پ.س، ماشین‌های الکتریکی: تحلیل، بهره برداری، کنترل، ترجمه: عابدی م، نیوی م.ت، انتشارات بصیرت
[2] Fitzgerald, Kingsley, Electric machinery,, Umans, McGraw-Hill, The last edition.
[3] Gray C.B, Electric machines and drive systems, Longman,The last edition.



ماشین‌های الکتریکی (۱)

کد درس: BME058
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی (۲)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مدارهای مغناطیسی، اصول تبدیل‌های الکترومکانیکی و ماشین‌های dc

رئوس مطالب:

۱- مقدمات کلی در رابطه با ماشین‌های الکتریکی (تعاریف، کاربردها، دسته‌بندی)

۲- مدارهای مغناطیسی (محاسبات مدارهای مغناطیسی خطی و غیرخطی، بررسی حالات سری و موازی، مدارهای مغناطیسی با تحریک AC و DC، فلوهای نشتی و پراکندگی، مدارهای مغناطیسی کوپله و مدار معادل آن‌ها)

۳- اصول تبدیل انرژی الکترومغناطیسی (تعادل انرژی و توان ذخیره شده، نیرو و گشتاور در سیستم مغناطیسی تک تحریک و چند تحریک، مبدل‌های الکترومغناطیسی با تغییر مکان خطی و دورانی)

۴- اصول ماشین‌های جریان مستقیم (DC) (ماشین‌های DC خطی، اصول و ساختمان ماشین‌های DC دوار، انواع سیم‌پیچی، کموتاسیون و بهبود آن، عکس‌العمل آرمیچر و جبران آن، محاسبه نیرو محرکه و گشتاور، نمودار پخش توان و محاسبه تلفات و راندمان، روابط اساسی و مدار معادل ماشین)

۵- ژنراتورهای DC (منحنی مغناطیسی ژنراتور، ژنراتورهای با تحریک موازی، سری و کامپوند، مشخصه‌های بی‌باری و تحت بار و کار موازی ژنراتورها)

۶- موتورهای DC (مشخصه بی‌باری و تحت بار، تغذیه موتور DC از طریق یکسوکننده، راه‌اندازی موتورها، ترمز سریع موتورها و روش‌های مختلف کنترل سرعت)

۷- ماشین‌های جریان مستقیم خاص (موتور اونیورسال، موتورهای پله‌ای)

منابع و مراجع:

[4] Fitzgerald, Kingsley, Umans, Electric Machinery, The last edition.
[5] Sen P.C, Principles of Electric Machines and Power Electronics, The last edition.
[6] Bimbhra P.S, Electrical Machines, The last edition.
[7] Chapman S.T, Electric Machinery Fundamentals, The last edition.



سرفصل دروس تخصصی

(ج –زمینه تخصصی بیومتریال)



ترمودینامیک

کد درس:	BME100
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی (۱)
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

هدف از آموزش این درس آشنا سازی دانشجویان با پارامترهای مختلف ترمودینامیکی حالت‌های مختلف ماده، احتمال رخ دادن واکنش‌های خواسته و ناخواسته، آلیاژسازی می‌باشد.

رئوس مطالب:

تعاریف: تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل‌های دما. خواص ماده خالص: تعادل فازهای سه‌گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیبس. کار وحرارت: تعریف کار، جابجایی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت. اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکسان (uniform)، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل. اصل دوم ترمودینامیک: ماشین‌های حرارتی و مبردها، بازده آن‌ها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می‌شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، اشل ترمودینامیکی دما. آنتروپی: نامساوی کلازیوس (Clausius)، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌پذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرآیند آدیاتیک برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت‌پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده. برگشت‌پذیری: برگشت‌پذیری و قابلیت انجام کار (Availability)، کار برگشت‌پذیر، برگشت‌ناپذیری، قابلیت انجام کار. ترمودینامیک محلول‌ها: محلول‌های ایده‌آل، محلول‌های باقاعده، محلول‌های رقیق و روابط مربوط به آن‌ها

منابع و مراجع:

[1] Gaskel D.R, An Introduction to Metalurgical Thermodynamics, The last edition.
[2] Wylen, Fundamental of Classical Thermodynamics, The last edition.
[۳] صدرنژاد، حرارت و حرکت در مواد، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی شریف



خواص مواد

کد درس: BME101
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مبانی شیمی، فیزیک عمومی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

دانشجویان در انتهای این درس باید قادر به شناسایی انواع مواد، ساختارهای بلوری و تجزیه و تحلیل دیاگرام‌های دو جزئی باشند. همچنین آشنایی با خواص مواد مهندسی به ویژه خاصیت مکانیکی از دیگر اهداف آموزش این درس می‌باشد.

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر علم مواد: توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و مواد مختلف صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص اینگونه مواد. مروری بر اتصالات شیمیایی: اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد کواردینه انواع مواد. آرایش اتمی در جامدات: تبلور، سیستم‌های بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهت بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیربلوری. بی نظمی در جامدات: عیوب نقطه‌ای، عیوب خطی، عیوب صفحه‌ای، عیوب حجمی. انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایق‌ها، نیمه‌هادی‌ها و وسایل نیمه هادی. ساختمان و خواص فلزات تک فاز: آلیاژهای تک فاز، ساختمان میکروسکپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل پلاستیک تک بلورهای فلزی، تغییر شکل چند بلوری، خستگی، خزش، شکست ترد و نرم، تافنس، سختی. ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیایی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنش‌های فازهای جامد، ساختمان میکروسکپی چند فازی، عملیات حرارتی، فرآیند رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آن‌ها. مواد سرامیکی و خواص آن‌ها: فازهای سرامیکی، بلورهای سرامیکی، ترکیبات چند جزئی سیلیکات‌ها، شیشه‌ها، مواد نسوز، سیمان، چینی، عکس العمل الکترومغناطیسی ومکانیکی سرامیک‌ها، و خواص دیگر مواد سرامیکی. مواد پلیمری و خواص آن‌ها: پلیمرها، روش تهیه پلیمرها، کریستالینیتی در پلیمرها، دمای تبدیل شیشه در پلیمرها، ولکانیزاسیون، خواص مکانیکی پلیمرها، کاربرد پلیمرها. مواد کامپوزیتی و خواص آن‌ها: کامپوزیت، مدل‌های مکانیکی کامپوزیت‌ها، انواع کامپوزیت‌ها، کاربرد کامپوزیت‌ها.

منابع و مراجع:

[۱] کلیستر و.د، اصول علم و مهندسی مواد، ترجمه شکوه فر،دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی،آخرین ویرایش
[۲] توپسرکانی، اصول علم مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان،آخرین ویرایش



بیومتریال (۱)

کد درس: BME102
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مبانی شیمی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با کاربردها و خواص مواد در پزشکی

رئوس مطالب:

مقدمه‌ای بر علم مواد مهندسی در پزشکی(مثال: پروتز مفصل ران)، اتم ها، پیوندهای شیمیایی،فواصل بین اتمی، مولکوها در جامدات، نیروهای جاذبه و دافعه و محاسبه آن‌ها(مثال: فیبر کربن)، ساختار جامدات، کریستالوگرافی و تعیین ساختار جامدات کریستالی، نیمه کریستالی و اومورف بر اساس آن.(مثال: تک کریستال سیلیسیم) ساختارهای کریستالی شناخته شده بر اساس انواع مواد مهندسی(مثال: فلزات شیشه ای، موتورهای سرامیکی)، عیوب ساختمان کریستالی: نقطه ای ، خطی، صفحه ای(مثال : مشاهده نابجایی‌ها در میکروسکوپ الکترونی)، آلیاژها و نمودارهای فلزی- آلیاژهای تک فازی، تعادل در سیستم‌های دوفلزی، ترکیبات شیمیایی فلزها و محاسبه مقادیر هر فلز، ساختمان میکروسکوپی چندفازی،عملیات حرارتی(مثال: پرکننده‌های دندانی)، تغییرات فازی و ریزساختار فلزات، پدیده‌های نفوذ و ارتباط آن با Phase Transformation در مواد مهندسی(مثال: ذوب سطحی چدن توسط اشعه لیزر)، رفتار الاستیکی جامدات ایزوتروپ، تغییر شکل الاستیکی،ترمودینامیک و تئوری الاستیسیته، رابطه تنش و کرنش در مواد ویسکوالاستیک(مثال: پروتزهای ارتوپدی)،

منابع و مراجع:

[1] Temenoff J S, Mikos A G, Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science, The last edition.
[2] Ratner B D, Hoffman A S, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, The last edition.
[3] Agrawal C M, Ong J L, Introduction to Biomaterials: Basic Theory with Engineering Applications (Cambridge Texts in Biomedical Engineering), The last edition.
[4] Chen Q, Thouas G, Biomaterials: A Basic Introduction, The last edition.
[5] Park J, Lakes R S, Biomaterials: An Introduction, The last edition.



اصول و فرایند ساخت بیومتریال‌ها

کد درس: BME103
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: خواص مواد
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی دانشجویان با انواع روش‌های متداول تولید مواد اعم از مواد فلزی،سرامیکی، پلیمری، مواد مرکب و همچنین روش‌های پیشرفته ای از قبیل نمونه سازی سریع، سل ژل و الکترو اسپینینگ.

رئوس مطالب:
اصول اولیه مکانیک محیط‌های پیوسته، استخراج معادلات تنش، تغییر شکل و تنش کرنش، استخراج معادلات انتقال جرم و انرژی استخراج معادلات جرم و انرژی در دستگاه‌های استوآن‌های و کروی، شرایط مرزی جریان، سیالات ویسکوالاستیک. مدل ساده جریان: جریان در یک لوله استوآن‌های، جریان محوری بین دو لوله (Annular) جریان کوئت، جریان کوئت بین دو لوله، جریان مرکب (مارپیچ). اکستروژن: معرفی و کاربردها، انواع پیچها و اکسترودها، تحلیل دما ثابت سیال نیوتنی، تحلیل آدیاباتیک. اصول طراحی پیچ اکسترودر، معادلات تیغه‌های پیچ، بهینه‌سازی طراحی اکسترودر. اکستروژن همراه با انتقال حرارت اجباری. مدل‌های خاص: Calendering، مدل‌های نیوتنی و غیر نیوتنی، روکش‌دهی: معرفی روش‌ها، معادلات در دو حالت نیوتنی و غیر نیوتنی، اثرات ویسکوالاستیک، روکش‌دهی سیم، روکش‌دهی ورق، روکش‌دهی آزاد. نخ‌ریسی: ریسیدن مذاب پلیمری، معادلات، اثرات ویسکوالاستیسینه، پارامترهای مهم در نخ ریسی. دمش فیلم (Film Blowing): معادلات اولیه، پارامترها، کاربردهای روش دمش. قالب‌گیری تزریقی: شرح فرآیند و مراحل آن، کاربردها، معادلات تزریق سیال نیوتنی و غیر نیوتنی به داخل قالب در حالت دما ثابت، اثر انتقال حرارت در کیفیت قطعه قالب‌گیری شده، پارامترهای طراحی قالب، ساخت قالب تزریق آزمایش و بهینه‌سازی. روش‌های نوین شکل‌دهی: روش‌های تولید ذرات کروین سوسپانسیون‌ها، امولسیونها و لیپیوزوم‌ها، روش‌های اکستروژن فرآورده‌های خاص، روش‌های گرانول سازی، روش شکل دهی هیدروژل‌ها.

منابع و مراجع:

[۱] حائریان ع ا، آشنایی با فرآیندهای تولید، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، آخرین ویرایش.

[2] Kalpakjian. Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Company, The last edition.
[3] Schey J A, Introduction to Manufacturing Processes, McGraw Hills Inc, The last edition.



شیمی آلی در بیومتریال

کد درس: BME104

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی شیمی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی دانشجویان با انواع کاربردها و فرآیندهای شیمی آلی در طراحی، انتخاب و جایگذاری بیومتریال‌ها.

رئوس مطالب:

ساختمان و ویژگی‌های مولکولها در شیمی آلی، آرایش و هندسه مولکول‌های مواد آلی و کاربردهای آن در تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی مواد، ویژگی‌های کربن و پیوندهای شیمیایی در طراحی مولکول‌های مواد آلی و کاربردهای آن در بیومتریال‌ها، مواد آلی در شیمی آلی و بیومتریال‌ها، ترکیبات هیدرو کربنی و کاربردهای آن‌ها در بیومتریال‌ها، متان و کاربردهای آن‌ها در بیومتریال‌ها، کلرو فلوئورو کربن‌ها و کاربردهای آن‌ها در بیومتریال‌ها، آلکان‌ها و کاربردهای آن‌ها در بیومتریال‌ها.

منابع و مراجع:

[۱] موریسون، بوید، شیمی آلی، ترجمه علی پور جوادی، آخرین ویرایش.

[۲] مک موری، شیمی آلی، ترجمه علی پور جوادی، آخرین ویرایش.

[۳] سولومونز گ ت. شیمی آلی، ترجمه سلاجقه، فروی و عیدی اسکویی. آخرین ویرایش



بیومتریال (۲)

کد درس: BME105

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: بیومتریال (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با کاربردها و خواص مواد در پزشکی

رئوس مطالب:

خواص مکانیکی فلزات، سرامیک‌ها و پلیمرها،تنش‌های کششی، فشاری و برشی، منحنی تنش- کرنش و تفسیر آن در مواد مهندسی(مثال: کشش در کابل‌های حمل تله کابین، آلیاژهای سوپر پلاستیک)، تغییر شکل پلاستیکی و ویسکوالاستیسیته، خزش(Creep) ، واهلش تنش (Stress Relaxation) و خستگی (Fatigue)، مدلهای ویسکوالاستیک، تغییر شکل درحرارت‌های بالا و پایین(مثال: رگ مصنوعی، نخهای بخیه)، شکست (Fracture) و چقرمگی (Thoughness)، شکست در مواد ترد و شکننده،شکست در مواد انعطاف پذیر(مثال: از سقوط هواپیمای COMET تا شکست در بطن‌های قلب مصنوعی در اثر Calcification)

منابع و مراجع:

[1] Temenoff J S, Mikos A G, Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science, The last edition.

[2] Ratner B D, Hoffman A S, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, The last edition.

[3] Agrawal C M, Ong J L, Introduction to Biomaterials: Basic Theory with Engineering Applications (Cambridge Texts in Biomedical Engineering), The last edition.

[4] Chen Q, Thouas G, Biomaterials: A Basic Introduction, The last edition.

[5] Park J, Lakes R S, Biomaterials: An Introduction, The last edition.



مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیکی

کد درس: BME106
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: بیوشیمی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی با انواع مواد مصنوعی و بیولوژیکی با قابلیت کاربرد در پزشکی، آشنایی با مکانیزم‌های مختلف تخریب مواد در بدن از اهداف آموزش این درس می‌باشد.

رئوس مطالب:
تعاریف زیست‌سازگاری و بیومتریال‌ها، بررسی زیست‌سازگاری از نقطه‌نظر سمیت‌شناسی، حساسیت‌زدائی، تأثیر روی ژن‌ها و خون، سرطان‌زائی و زیست‌تخریب‌پذیری، معرفی استانداردهای زیست‌سازگاری، FDA، ISO، FDA، ANSI، اثر متقابل سلول با بیومتریال‌ها، خواص فیزیک و شیمیایی بیومتریال‌ها و زیست‌سازگاری آن‌ها، شناسائی بافت‌های سخت و نرم و خواص ویسکوالاستیک آن‌ها (خواص مکانیکی استخوان) و معرفی مدل‌های Voit و Maxwell، خون‌سازگاری و عوامل مؤثر بر آن، روش‌های شناسائی میزان خون‌سازگاری، فرآیند ترمیم زخم در حضور بیومتریال‌ها، عروق طبیعی و مصنوعی و مکانیک عروق مصنوعی، روش‌های ساخت بیومتریال‌های خون‌سازگار، سیستم‌های آزمون‌های زیست‌سازگاری، invitro، invitro، exvivo.

منابع و مراجع:

[1] Park J B, Biomaterials an Introduction, Plenum Press, The last edition.
[2] Ratner B D, Biomaterials Science, Academic Press The last edition.
[3] Hastings G W, Cardiovascular Biomaterials, Spinger Verlag, The last edition.
[4] Dawids S K, Polymers: Their Properties and Blood Compatibility, Academic Publisher, The last edition.



آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی مواد

کد درس:	BME107
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیش‌نیاز:	خواص مواد
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

مهمترین هدف از ارائه این آزمایشگاه، ایجاد آشنائی عملی با آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی مواد است.

رئوس مطالب:

بررسی‌های ساختاری(متالوگرافی)، اصول آماده سازی نمونه (سنباده، پولیش و اچ)، بررسی ساختاری سه نمونه فلزی(فولاد ضد زنگ، آلیاژ کبالت-کرم، تیتانیوم)، بررسی ساختاری نمونه‌های سرامیکی، بررسی ساختاری یک نمونه پلیمری و مرکب، بررسی خواص مکانیکی مواد، آشنایی با دستگاه کشش، فشار،خمش، ضربه، انجام آزمایش کشش بر روی فلزات، انجام آزمایش خمش بر روی سرامیک‌ها، انجام آزمایش خمش بر روی پلیمرها و مواد مرکب، سختی سنجی (میکروسختی سنجی)، ضربه بررسی تاثیر دما، سرعت اعمال نیرو بر خواص مکانیکی

منابع و مراجع:

[۱] اصول علم و مهندسی مواد، ویلیام دی کلیستر، ترجمه شکوه فر،دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.

[۲] اصول علم مواد، حسین تویسرگانی،دانشگاه صنعتی اصفهان.



زیست‌شناسی (مولکولی، سلولی)

کد درس:	BME108
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	بیوشیمی
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با کاربردها و مفاهیم زیست‌شناسی در سطح مولکولی و شناسایی وجوه مشترک دانش زیست‌شناسی، با مفاهیم علـوم شیمی، ژنتیک و بیوشیمی است. درک و استنباط برهم‌کنش های مولکولی فعالیت های بیولوژی در بین سیستم‌های مختلـف درون سلولی و ارتباطات بین DNA، RNA، پروتئین و بیوسنتز آن‌ها و بررسی چگونگی تنظیم این برهم‌کنش‌ها.

رئوس مطالب:

فیزیولوژی سلول، تعاریف و مفاهیم پایه در زیست شناسی مولکولی، ماکرومولکول‌ها در زیست شناسی تکوینی و زیست شناسی سلولی، ژن‌ها و اجزا و خواص آن‌ها، ساختار و عملکرد ژن و ژنتیک مولکولی، کاربردهای ژن‌ها در تحقیقات بالینی و درمان‌های پزشکی، ژن درمانی، استفاده از زیست شناسی مولکولی و روش‌ها و ابزارهای زیست شناسی سلولی مولکولی در پزشکی، پزشکی مولکولی، شکل گیری، فعالیت و تنظیم بخش‌ها و قسمت های مختلف سلول، تعیین اهداف داروها در سلول، تشخیص بیماری‌ها و درک مورد استفاده قرار گیرد.

منابع و مراجع:

[۱] لودیش، زیست‌شناسی سلولی مولکولی، مترجم دکتر رضا یوسفی، آخرین ویرایش.

[۲] برتیس د. برتیس د. زیست‌شناسی سلولی مولکولی، مترجم سید علی حسینی تهرانی و محمود عرفانیان احمد پور، آخرین ویرایش.



کارگاه آزمون‌های بیولوژیکی

کد درس: BME109

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیکی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

در این درس دانشجویان علاوه بر آشنایی با مباحث کشت سلولی، مطالب بیان شده در دروس زیست‌سازگاری، هیستولوژی، پاتولوژی و آزمون‌های مطرح شده را بطور عملی انجام می‌دهند.

رئوس مطالب:

آزمون‌های In vitro،

آزمون‌های سم شناسی (سلولی و ژنی)، آزمون‌های کشت سلولی (تماس مستقیم، نفوذ آگار، عصاره)، آزمون‌های بیو شیمیایی (کیت‌های آزمایشگاهی، روش‌های الکتروفورز)، آزمون‌های Ex vivo, In vivo با تاکید بر روش‌های هیستولوژیکی و پاتولوژیکی، (کاشت، ثبوت شیمیایی، آب‌گیری، ثبوت فیزیکی بافت به روش قالبگیری، برش، رنگ‌آمیزی، میکروسکپی)، آزمون‌های مکانیکی بیومتریالها قبل و پس از کاشت، آزمون‌های شناسایی سطوح بیومتریالها قبل و پس از کاشت، بررسی تخریب پذیری بیومتریالها در محیط‌های بیولوژیکی، روش‌های بررسی بر هم کنش بیومتریالها، بافتها و سلولها، آزمون‌های خون سازگاری، آزمون‌های سرطان‌زایی، روش‌های سترون کردن بیومتریالها در پزشکی، روش‌های شیمیایی (خشک، بخار، گاز)، روش‌های فیزیکی (اشعه الکترونی، گاما (کبالت))، تب زایی (Pyrogenicity).

منابع و مراجع:

[۱] فارسی م، آزمایش‌های رایج پزشکی به زبان ساده، انتشارات آموزش‌های پزشکی، آخرین ویرایش.

[2] Timberlake K C, Laboratory manual for general, organic, and biological chemistry, The last edition.

[3] Dickey J L, Laboratory investigations for biological chemistry, The last edition.



سرفصل دروس اختیاری
(ج - زمینه تخصصی بیومتریال)



صدمات استخوانی

کد درس: BME110

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: آناتومی و فیزیولوژی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

در این بخش هدف از ارائه درس آشنایی دانشجویان با بافت استخوان و خواص مکانیکی و مکانیسمهای شکست و بازسازی آن می‌باشد.

رئوس مطالب:

بافت استخوان، خواص و عملکرد بیومکانیکی استخوان، خواص مکانیکی انواع استخوان و مکانیسمهای استخوان سازی، مکانیسم‌های شکست استخوان، واکنش استخوان در مقابل نیرو،حرارت،جریان الکتریکی میدان‌های مغناطیسی، مکانیسم‌های بازسازی استخوان، پدیده استخوان خواری، بررسی ایمپلنتهای جایگزین استخوان، مهندسی بافت استخوان، مروری بر آزمون‌های مکانیکی و هیستولوژی، پاتولوژی، اصول و تکنیکهای بافت‌شناسی، بافت‌شناسی سلولی، بافت‌های پوشش، بافت همبند، خون، بافت غضروف، بافت مفاصل، بافت استخوان، بافت عضلانی، بافت عصبی، آسیب شناسی عمومی: اصطلاحات: آسیب و مرگ سلولی و سازگاری، التهاب حاد و مزمن، بازسازی سلولی و التیام زخم، اختلالات همودینامیک، نئوپلازیها و تومورها، دستگاه ایمنی و اختلالات در آن.

منابع و مراجع:

[1] Langton C M, The physical measurement of bone, Institute of physics pub, The last edition.

[2] Takahashi H E, Mechanical loading of bones and joints, Springer, The last edition.



مواد زیستی پلیمری

کد درس: BME112
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

در این درس دانشجویان با بیو مواد پلیمری، خواص و کاربرد آن‌ها در پزشکی آشنا میگردد.

رئوس مطالب:

تعاریف اولیه و تقسیم‌بندی انواع بیوپلیمرها (به لحاظ منشأ و ساختار)، بیو پلیمرهای طبیعی: ویژگی و خصوصیات، شیمی و ساختار آن‌ها و کاربردهای زیستی و تقسیم‌بندی آن‌ها انواع پروتئین مانند کلاژن، ابریشم، انواع پلی پپتید، ژلاتین، کربوهیدراتها مانند سلولز، آلجینات، نشاسته، پکتین، کتیرا و انواع صمغ‌های طبیعی- گلایکو پروتئین‌ها و گلایکولیک اسیدها. بیوپلیمرهای باز یافتی: شیمی، ساختار، تقسیم‌بندی و خصوصیات آن‌ها در مصارف زیستی. انواع مشتقات سلولزی (مانند استات سلولز)، CMC، Rayon، Tencel. بیو پلیمرهای سنتزی: خواص، تقسیم‌بندی، ویژگی‌های لازمه جهت کاربرد به عنوان یک بیوپلیمر بیان ویژگی‌ها و خصوصیات لازمه برای یک بیوپلیمر و جهت مصارف پزشکی، دارویی، غذایی و بهداشتی. بیان برخی از کاربردهای بیوپلیمرها در شاخه مهندسی پزشکی، صنایع داراویی غذایی و بهداشتی.

منابع و مراجع:

[1] Ebnesajjad S, Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics: Properties, Processing and Applications, Springer, The last edition.
[2] Park J B, Biomaterials an Introduction, Plenum Press, The last edition.



مواد زیستی سرامیکی

کد درس: BME113

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: خواص‌مواد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

در این بخش هدف از ارائه درس آشنایی دانشجویان با مواد سرامیکی، خواص آن‌ها و کاربرد آن در پزشکی می‌باشد.

رئوس مطالب:

سرامیک‌ها: ساختمان سرامیک‌ها، خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی سرامیک‌ها، تقسیم بندی بیوسرامیک‌ها، سرامیک‌های خنثی (آلومینا، زیرکونیا)، ساختار خواص (مکانیکی،ترایبولوژیکی) روش ساخت و کاربرد، سرامیک‌های قابل جذب(انواع کلسیم فسفات‌ها)، سرامیک‌های زیست فعال(هیدروکسی آپاتیت، شیشه و شیشه سرامیک‌های زیست فعال)، هیدروکسی آپاتیت، ساختار، سنتز و خواص، پوشش‌های هیدروکسی آپاتیت: تکنیکهای پوشش دهی،خواص و ویژگی‌ها، شیشه و شیشه سرامیک‌های زیست فعال: انواع، ترکیبات،روش ساخت،خواص،جایگاه فعلی، کربن: ساختار، بررسی انواع آن،روش‌های ساخت و کاربرد آن در پزشکی، سرامیک‌های متخلخل. کاربرد سرامیک‌ها در دندانپزشکی: تاکید بر نقش سرامیک‌هاو شیشه‌ها در کامپوزیتهای دندانی، یونومرهای شیشه ای، سیمان‌های دندانی، کاربردهای درمانی سرامیک‌ها در پرتودهی،مهندسی بافت.

منابع و مراجع:

[1] Ratner B.D, Hoffman A.S, Schoen F.J, Biomaterials science,,ELSEVIER Academic Press, The last edition.
[2] Park J B, Biomaterials an Introduction, Plenum Press, The last edition.
[۳] مقطرزاده، کاربرد سرامیک‌ها در مهندسی پزشکی، انتشارات امیرکبیر.



مواد زیستی فلزی

کد درس: BME114

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: خواص مواد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با خواص فلزات و ارجحیت کاربرد آن‌ها در برخی از کاربردهای پزشکی به ویژه در ارتوپدی ونیز راههای کاهش میزان خوردگی و افزایش زیست سازگاری این نوع ماده مهندسی از اهداف آموزشی این درس می‌باشد.

رئوس مطالب:

فلزات و خواص آن‌ها (پیوند فلزی، چکش‌خواری، هدایت الکتریکی و حرارتی)، آلیاژهای آهنی (فولادها، فولاد زنگ‌نزن آستینی و مارتنزیتی)، کاربرد انواع فولادها در پزشکی (ارتوپدی، لوازم جراحی)، تیتانیم و آلیاژهای تیتانیم، کاربرد آلیاژهای تیتانیم در پزشکی (ارتوپدی، ارتودنسی)، آلیاژهای Co-Cr و کاربردهای آن‌ها در پزشکی، ملقمه دندانی (آمالگام)، بقیه فلزات مورد استفاده در پزشکی (مثل تیتانیم)، خوردگی فلزات در بدن، روش‌های پوشش‌دهی فلزات با مواد زیست فعال (مانند هیدروکسی آپاتیت)، کاربرد فلزات در قلب و عروق، کاربرد فلزات در دندانپزشکی.

منابع و مراجع:

[1] Ratner B.D, Biomaterials science, The last edition.

[2] Park J B, Biomaterials an Introduction, Plenum Press, The last edition.

[۳] فونتانا، مهندسی خوردگی، ترجمه ساعتچی، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، اخرین ویرایش



استاندارد مواد زیستی

کد درس: BME118
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با روند و اهمیت و کاربرد استانداردهای بیومتریال‌ها در پزشکی.

رئوس مطالب:

مفاهیم و تعاریف در استانداردها، روند شکل گیری و توسعه استانداردها، انواع استانداردها (ASTM, ISO, DIN, BSI)، اعمال استانداردها و مراحل اجرایی تا تصویب (FDA, NIH, F4 Committee)، نحوه جستجوی مطالب در استانداردها و سایت‌های مربوطه، استانداردهای ایمپلنت‌های پزشکی و تقسیم بندی آن‌ها، استانداردهای بیومتریال‌ها فلزی، سرامیکی و پلیمری، استانداردهای ترکیبات و ساختمان بیومتریال‌ها، استانداردهای خصوصیات فیزیکی ـ مکانیکی، استانداردهای خصوصیات شیمیایی، استانداردهای آزمون‌های بیولوژیکی،

منابع و مراجع:

[1] ISO (International Standard Organization), The last edition.
[2] ASTM (International Standard and testing Organization), The last edition.
[3] DIN (German Institute for Standardization), The last edition.
[4] BSI (British Standards Institution), The last edition.



مبانی مهندسی برق

کد درس: BME120

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیک (۲)، معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

رئوس مطالب:

تولید و انتقال و پخش و توزیع برق صنعتی، توان‌های سه فاز، ضریب توان، کاربرد اعداد مختلط در مدارهای الکتریکی، مغناطیس و مدارهای مغناطیسی، محاسبات نیروی مغناطیسی، تلفات هسته در مدارهای مغناطیسی، اصول کار و انواع مولدهای جریان دائم، راه‌اندازی موتورهای جریان دائم، مشخصه‌های مولدهای جریان دائم، اصول کار و انواع موتورهای جریان دائم، ساختمان و طرز کار ترانسفورماتورهای یک فاز و سه فاز، مدار معادل الکتریکی ترانسفورماتور، ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری C.T و V.T اتو ترانسفورماتور، گروه‌بندی ترانسفورماتورهای سه فاز، ساختمان ژنراتورهای جریان متناوب (آلترناتورها)، پارالل کردن و نگهداری آلترناتورها، موتورهای سنکرون، موتورهای القایی آسنکرون (شناخت و ساختمان الکتریکی)، موتورهای تک فاز و سه فاز آسنکرون، کلیدهای اتومکانیک و رله‌ها در مدار کنترل موتورها، برآورد مقاطع سیم‌ها و کابل‌ها و آشنایی با تابلوهای برق.

منابع و مراجع:

[1] Desoer CA, Kuh ES, Basic Circuit Theory, McGraw-Hill, The last edition.

[2] Bose G, Stevense N, Introductory Network Theory, The last edition.

[3] Boylestad RL, Introductory Circuit Analysis, Prentice-Hall, The last edition.

[4] Beaty H W, Kirtley J L, RL, Electric Motor Handbook, McGraw-Hill, The last edition.

[۵] کوه ا، دسور چ، نظریه اساسی مدارها و شبکه ها، ترجمه دکتر پرویز جبه دار مالارانی، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین ویرایش.

[۶] عابدی م، عابدی ر، مدارهای الکتریکی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، آخرین ویرایش.

[۷] سن پ سی، ماشین‌های الکتریکی: تحلیل، بهره برداری، کنترل، ترجمه مهرداد عابدی، محمد تقی نبوی، انتشارات کار آفرین بصیر، آخرین ویرایش.



مبانی پرتودهی

کد درس: BME121

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیک‌پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با مبانی پرتودهی بیومتریال‌ها در پزشکی.

رئوس مطالب:

مروری بر پرتودهی مواد، خواص مواد: الکتریکی، اپتیکی، گرمایی، طیف نگاری: تئوری، میکروموج، فروسرخ، رامان، الکترونیکی پروتئین و ماکرو مولکول‌ها: ساختار پروتئین، فیزیک نفوذ غشا، ترمودینامیک میکروماکرومولکول‌ها، کاربردهای طیف نگاری: ساختار شناسی پروتئین‌ها، زیست‌سازگاری بیومتریال ها، تجزیه و تحلیل پلوم و یا ذرات کنده از مواد حین برهمکنش، فیزیک برهمکنش امواج با مواد: آلتراسوند، لیزر (UV, Vis, IR)، پرتوهای (X, Y)، روش‌های اصلاح مواد (پلیمر – سرامیک – فلز – شیشه): لیزر، کاشت یونی، پلاسما، میکروموج، امواج رادیویی (RF)، باریکه الکترونی، برهمکنش پالس‌های فوق کوتاه (FS, PS) لیزر با مواد و کاربردهای آن، روش‌های بررسی فرآیند برهمکنش با مواد: سایه نگاری، هالوگرافی، انحراف گرمایی پرتو و فتوآکوستیک، روش‌های اندازه‌گیری ناخالصی‌ها در بیومتریال ها: فلورسانس القایی لیزر (LIF)، طیف‌سنجی شکست القایی لیزر (LIBS) و فتوآکوستیک (PA)، روش‌های مطالعه سطح مواد: تداخل سنجی، میکروسکوپ آکوستیکی، میکروسکوپ فلورسانسی، میکروسکوپ الکترونی (SEM)، میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM), SIMS, XRD, XPS، روش‌های پوشش دهی مواد: پلاسما اسپریف لیزرهای پالسی (PLD), (us, ns, ps), CVD، پاشش

منابع و مراجع:

[1] Rose R, The Structure and Properties of Materials, Wiley, The Last edition.

[2] Banwell C, Fundamental of Molecular Spectroscopy, McGraw-Hill, The Last edition.

[3] Atkins P, Physical Chemistry, Oxford University Press, The Last edition.

[4] Twardowski J, Spectroscopic and Structural Studies of Biomaterials (I): Proteins, Sigma Press. The Last edition.

[5] Knowles A, Practical Absorption Spectrometry, Chapman and Hall. The Last edition.

[6] Evans W, Laser Spectroscopy of Solids, IRL Press. The Last edition.

[7] Evans W, Membrane Structure and Function, IRL Press. The Last edition.

[8] Rubahn H, Laser Applications in Surface science and Technology, Wiley. The Last edition.

[9] Suslick K, Ultrasound its Chemical, Physical and Biological Effects, The Last edition.

[10]Turcu I, X-ray from Laser Plasma, Wiley Press. The Last edition.

[11]Agrawala R, Lasers in Material Science, Transtech. Publ. The Last edition.

[۱۲] عترتی خسروشاهی م، لیزر و کاربردهای آن در پزشکی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، آخرین ویرایش.



روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی

کد درس: BME122

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیک پزشکی، مواد زیستی(پلیمری،فلزی،سرمیکی)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم در زمینه روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی

رئوس مطالب:

تاریخچه پزشکی تقسیم‌بندی و مطالعه بیومتریال‌ها بر اساس (پلیمرها، فلزات، سرامیک‌ها، مواد کامپوزیت)، روش‌های ساخت و شکل‌دهی بیومتریال‌ها، روش‌های مطالعه و بررسی بیومتریال‌ها، اندازه‌گیری زاویه تماس، روش‌های مطالعه مورفولوژی سطح SEM، TEM، روش‌های شناسایی ترکیبات شیمیایی، (NMR و FTIR و SCA و SMS و IR)، مطالعه زبری سطح، روش‌های مطالعه خواص مکانیکی، روش‌های کشت سلولی و مطالعه زیست‌سازگاری.

منابع و مراجع:

[1] Park J, Biomaterials an introduction, Plenum Press. The Last edition.

[2] Bronzino J, Biomedical Eng. Handbook, Sec. IX: Biological effects of nonionizing electromagnetic field. The Last edition.



آزمایشگاه مقاومت مصالح

کد درس: BME123
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی یا هم‌زمان
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:
کسب تجربه در زمینه ارزیابی و آزمایش خواص مکانیکی اجسام

رئوس مطالب:
آزمایش کشش، آزمایش سختی، ازمایش پیچش، آزمایش کمانش، آزمایش خستگی، تیرهای یک سرگیردار و دوسر مفصل و بررسی ماکسوئل، معرفی (Stain) و تعیین حمل لاستیک و مدول الاستیسیته، تیرهای خمیده و پل قوسی و تیر مرکب، آزمایش فنرها.

منابع و مراجع:

[۱] نجاریان س، قاسمی کیانی ن. استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، آخرین ویرایش.
[۲] بیر ج، جانسون ج، مکانیک برداری برای مهندسان، جلد اول استاتیک، مترجم: واحدیان ا، نشر علوم دانشگاهی، آخرین ویرایش.



آزمایشگاه روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی

کد درس:	BME124
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیش‌نیاز:	فیزیک پزشکی، مواد زیستی(پلیمری،فلزی،سرمیکی)
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

کسب تجربه در زمینه روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی

رئوس مطالب:

تقسیم‌بندی و مطالعه بیومتریال‌ها بر اساس (پلیمرها، فلزات، سرامیک‌ها، مواد کامپوزیت)، روش‌های ساخت و شکل‌دهی بیومتریال‌ها، روش‌های مطالعه و بررسی بیومتریال‌ها، اندازه‌گیری زاویه تماس، روش‌های مطالعه مورفولوژی سطح SEM، TEM، روش‌های شناسایی ترکیبات شیمیایی، (NMR و FTIR و SCA و SMS و IR)، مطالعه زبری سطح، روش‌های مطالعه خواص مکانیکی، روش‌های کشت سلولی و مطالعه زیست‌سازگاری

منابع و مراجع:

[1] Park J, Biomaterials an introduction, Plenum Press. The Last edition.

[2] Bronzino J, Biomedical Eng. Handbook, Sec. IX: Biological effects of nonionizing electromagnetic field. The Last edition.



مواد هوشمند

کد درس: BME125

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مواد زیستی (پلیمری، فلزی، سرامیکی)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با مواد هوشمند که در شرایط خاص دمایی، محیطی و غیره خواص تعیین شده‌ای از خود نشان می‌دهند از اهداف آموزش این درس است.نحوه ایجاد خاصیت هوشمندی نیز از اهداف می‌باشد.

رئوس مطالب:

تعریف مواد هوشمند، فلزات و آلیاژهای حافظه‌دار، حافظه‌داری یک طرفه و حافظه‌داری دوطرفه، انواع آلیاژهای حافظه‌دار مورد استفاده در پزشکی و موارد کاربرد آن‌ها، پلیمرهای هوشمند (هیدروژلها، پلی‌یورتآن‌ها)، کاربردهای پزشکی پلیمرهای هوشمند، سرامیکهای هوشمند.

منابع و مراجع:

[1] نقش ویژه آلیاژهای حافظه دار در مهندسی پزشکی، سید علی صدوق

[2] Ratner B D, Biomaterials science, The Last edition.

[3] Galaev I, Mattiasson B, Smart Polymers: Applications in Biotechnology and Biomedicine, The last edition.

[4] Shahinpoor M, Schneider H J, Royal Society of Chemistry,The last edition.

[5] Abramovich H, Intelligent Materials and Structures, The last edition.

[6] Schwartz M M, Smart Materials, Originally published, The last edition.

[7] Schneider J, Shahinpoor M, Intelligent Materials, Originally published, The last edition.



وسایل یکبار مصرف پزشکی (طراحی، ساخت، کنترل کیفیت)

کد درس: BME126

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مواد زیستی (پلیمری، فلزی، سرامیکی)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت



هدف:

آشنایی با انواع طراحی، ساخت، کنترل کیفیت، وسایل یکبار مصرف پزشکی

رئوس مطالب:

مقدمه و تعاریف عمومی، طراحی وسایل پزشکی، ضوابط طراحی و تطابق با Design Validation / Verification، ریسک آنالیز، تولید و ساخت وسایل پزشکی،مواد اولیه مصرفی، ویژگی و خصوصیات آن‌ها، فرآیندهای مورد استفاده در تولید وسایل پزشکی، شرایط و ضوابط محیط تولید و تطابق با GMP محصولات پزشکی، ضوابط و شرایط بسته بندی، لیبل، IFU، استریل و صحه گذاری، کنترل کیفیت، ضوابط نمونه برداری، ارزیابی‌های آماری و شرایط آزمون، ارزیابی محصولات و مواد اولیه مطابق استانداردهای مربوطه مانند EN 46001, ISO / 10993 – ASTMF748 ، سیستم‌های خود کنترلی در حین تولید و چرخه‌های کنترل کیفیت، شکایات و تحلیل آماری و کاربرد آن‌ها در ریسک آنالیز، عرضهء محصولات مطابق شرایط و ضوابط بین المللی مانند PMA، سیستم‌های کیفیتی ـ مانند CE, ISO در محصولات یکبار مصرف پزشکی، کاربردها و تقسیم‌بندی محصولات یکبار مصرف پزشکی، انواع مدیکال تیوب مانند لوله تراخال، تراکستومی، رکتال، کات دان، اکستنشن، CPT نازوگاستریک، وسایل در ناژ مانند انواع سوند فولی، نلاتون، حالب، پتزر، و انواع درن، محصولات I.V مانند ست سرم، ست خون، سرنگ، آنژیوکت، تالاست، ست دیالیز در انواع مختلف (گمبرو، کب، فرزینیوس)، وسایل آزمایشگاهی و کشت و تکثیر سلولی شامل ظروف کشت، فریز سلول، استریل، محصولات لاتکسی مانند انواع دستکش‌های جراحی و معاینه سوندهای لاتکسی، کاندوم، کاندوم شیت، کیسه‌های پزشکی ماند کیسه خون، تراکستومی، یورین بگ، CAPD، وسایل مانیتورینگ مانند انواع الکترود (چسب الکترود)، مدیکال نیدل، زخم پوش‌های ، وسایل ترمیمی بافتی مانند تیشیواکسپندر، بیوتکستایل، انواع منسوجات پزشکی: بافته و نبافته خواص و شرایط تولید ماند باند، گاز، شان، گان. الیاف پزشکی: شرایط تولید و خواص آن‌ها مانند الیاف توخالی و توریها و مشهای مهندسی بافت. نخهای بخیه و جراحی، شرایط تولید، خواص، و استانداردها شامل انواع طبیعی، سنتزی و بازیافتی، نخهای قابل جذب و غیر قابل جذب، مانند PLA and PEG, PET, PA, PP، سیلک، کت کوت (پلین و کرومیک)، بیوممبرین‌ها: ساختار، ویژگی، انواع و کاربرد آن‌ها در درمان‌های دارویی، سیستم‌های تنفسی، تهویه و بیهوشی، اکسیژناتور، فیلترهای دیالیز و کپ فیلترها. چسب‌های زیستی: انواع، ویژگی و کاربردهای مختلف آن‌ها در چسبهای جراحی، چسبهای ضدحساسیت.

منابع و مراجع:

[1] Ratner B D, Biomaterials science, The Last edition.

[2] Eibl R, Eibl D, Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, The Last edition.

[3] Icon Group International, The 2018-2023 World Outlook for Disposable Medical Supplies, The Last edition.

هیستولوژی ـ پاتولوژی

کد درس:	BME127
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	بیوشیمی، فیزیولوژی
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

بافت شناسی عمومی شامل: اصول و تکنیکهای بافت‌شناسی، بافت‌شناسی سلولی، بافت‌های پوشش، بافت همبند، خون، بافت غضروف، بافت مفاصل، بافت استخوانی، بافت عضلانی، بافت عصبی، دستگاه گردش خون. آسیب‌شناسی عمومی شامل: اصطلاحات، آسیب و مرگ سلولی و سازگاری، التهاب حاد و مزمن، بازسازی سلولی و التیام زخم، اختلالات همودینامیک، نئوپلازیها و تومورهاچ، دستگاه ایمنی و اختلالات در آن.

منابع و مراجع:

[1] Kierszenbaum A L, Tres L, Histology and Cell Biology: An Introduction to Pathology, The Last edition.



مکانیک سیالات

کد درس: BME128

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

خواص و تعریف سیال، استاتیک سیالات، معادلات بقای جرم، قانون دوم نیوتن، مفهوم سیستم و حجم کنترل، معادلات حاکم برآن، کاربرد معالادت بالا در معادلات پیوستگی، انرژی، ممنتوم، قانون بقای انرژی، قانون برنولی، معادلات ابعادی (ابعاد تئوری π اعداد بدون بعد، مطالعات مدلی)، اثرات و یسکوزیته، جریان لامینار و غیرقابل تراکم بین سطوح و مجاری دایروی، جریان آشفته، دیفوزیون، لایه مرزی جریان پایدار غیر قابل تراکم در لوله‌ها (افت فشار ضرایب تئوری و تجربی)، جریان ایده‌آل، تعریف جریان ایده‌آل، جریان دوبعدی، جریان غیر چرخشی، جریان حول سیلندر دایروی، انواع پمپ‌ها (کاویتاسیون، جریان متغیر بازمان، ضربه قوچ).

منابع و مراجع:

[1] James E.A John and william L. Himan, introduction to fluid mechanics, prentic hall, The last edition.
[2] Frank M White, fluid mechanics, Mc-Graw Hill, The last edition.
[3] B.R. Munson: Young and okishi, fundamentals of fluid mechanics,John-wiley, The last edition.
[4] V.L.Streeter: wylie and Bedford, fluid mechanics Mc-Graw Hill, The last edition.
[5] B.S.Massey, mechani of fluid, VNR, The last edition.
[6] Irving H.Shames, mechani of fluid, Mc-Graw Hill, The last edition.
[7] W.P.graeble. Engineering fluid mechanics, Tylor and francis publishers, The last edition.
[8] Streer: Watters and Vennard, Elementary fluid mechanics John-wiley, The last edition.
[9] Fox: Mc-donald, introduction to fluid mechanics, John-wiley, The last edition.



مبانی شیمی (۲)



کد درس: BME129
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: مبانی شیمی (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات و دانش در زمینه اصول شیمی و شیمی آلی و کاربردهای آن در بیومتریال‌ها

رئوس مطالب:

آلکن‌ها و آلکین‌ها، نام‌گذاری، ساختار، پیوند، واکنش‌ها و تهیه، پایداری نسبی پیوندهای دو و سه گانه، گرمای هیدروژن‌دار کردن، تهیه آلکن‌ها از هالوآلکان‌ها و الکیل سولفونات‌ها، مروری بر واکنش‌های حذفی، هیدروژن‌دار کردن آلکن‌ها، واکنش‌های الکترون دوستی آلکن‌ها (افزایش مارکونیکوف)، مکان‌گزینی و فضا ویژگی واکنش هیدروبورار کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، (افزایش برخلاف قاعدهٔ مارکونیکوف) نمونه‌هائی از واکنش‌های فضاویژه، فعالیت نسبی پیوندهای π، قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی. سیستم‌های pi غیرمستقر، هم‌پوشانی سه اوربیتال pi مجاور (سیستم‌های رادیکال، آنیون و کاتیون آلیل)، هالوژناسیون رادیکالی آلیل، واکنش‌های استخلافی هسته‌دوست آلیل هالیدها، واکنشگرهای آلی فلزی آلیلی، دو پیوند دوگانه مجاور (دی‌ان‌های مزدوج)، واکنش‌های الکترون‌دوستی دی‌ان‌های مزدوج، مختصری درباره واکنش‌های الکتروسیکلی، پلیمریزاسیون دی‌ان‌های مزدوج. آلدئیدها و کتون‌ها، فعالیت عامل کربونیل، مکانیسم افزایش آب، الکل و آمین‌ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون‌ها، تعادل کتو- انول، تراکم آلدولی، در موقعیت α، β، هالوژن‌دار کردن آلدئیدها و کتون‌ها، واکنش ویتیگ، اکسایش توسط پراکسی کربوکسیلیک اسیدها، انول‌ها و انون‌ها الکل‌ها، آلدئیدها و کتون‌های غیراشباع α و β، قدرت اسیدی آلدئیدها و کتون‌ها تعادلات کتوانول، هالوژناسیون آلدئیدها و کتون‌ها، الکیلاسیون آلدئیدها و کتون‌ها، جمله انولات‌ها به عامل کربونیل، تراکم آلدولی متقاطع، روش‌های تهیه آلدئیدها و کتون‌های غیراشباع α و β، خواص کتون‌ها و آلدئیدهای غیراشباع α و β، افزایش مزدوج به آلدئیدها و کتون‌های غیراشباع α و β، افزایش مزدوج یون‌های انولات (افزایش مایکل و انوله شدن رابینسون).

منابع و مراجع:

[1] Morrison R, Boyd R N, Organic Chemistry, Prentice Hall, The last edition.
[2] McMurry J, Organic Chemistry, Brooks Coles, The last edition.
[3] Ege S E, Organic Chemistry, D. C. Heath and Co, The last edition.
[4] Streitwieser, C. H. Heathcock C H, Introduction to Organic Chemistry, McMilan, The last edition.
[5] Vollhardt K P C, Organic Chemistry, McMilan, The last edition.
[6] Wade L G, Organic Chemistry, Prentice-Hall, Inc., The last edition.

کاربردهای مواد در پزشکی

کد درس: BME130

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فرآیند شکل دهی، سنتز و ساخت بیومتریال‌ها، مبانی بیومتریال‌ها

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

تقسیم‌بندی و مطالعهٔ پروتزهای بیومریال بر اساس: مواد مصرفی (پلیمرها، فلزات، سرامیک‌ها، مواد کامپوزیت)، اندام‌ها و اعضای بدن (قلب، ریه، چشم، گوش، استخوان، کلیه و مثانه)، سیستم‌های بدن (گردش خون، تنفسی، پوستی، اسکلت، عصبی و غدد)، در راستای سه بند فوق، پروتزهای زیر مطالعه خواهند گردید: پلاک‌ها و صفحات تثبیت در شکسته بندی استخوان، ایمپلنت‌های دندانی، تعویض مفاصل (ران، زانو)، نخ‌های بخیه (غیر قابل جذب و قابل جذب)، قلب مصنوعی و تعویض دریچه‌های آن، رگ مصنوعی، پیس میکر، لنزهای چشمی (تماسی و دائم)، مهندسی بافت، دستگاه دیالیز کلیه، هیدروژل‌ها و زخم‌پوش‌ها، رهایش دارو، پوست مصنوعی، مراحل مختلف تولید پروتزهای بیومتریال فوق نیز بررسی خواهند شد: طراحی، فرآیند ساخت و شکل‌دهی مواد اولیه و پروتز نهایی، اصلاح و بهبود خواص سطحی پروتزهای بیومتریال، چاپ، بسته بندی و استرلیزاسیون.

منابع و مراجع:

[1] Saltzman W M, Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology (Cambridge Texts in Biomedical Engineering), The last edition.



مبانی مهندسی بافت

کد درس:	BME131
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	مبانی زیست‌سازگاری و آزمون‌های بیولوژیک، اصول و فرآیند ساخت بیومتریال‌ها
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

مقدمه‌ای بر مهندسی بافت، جایگزین کردن بافت‌های آسیب‌دیده با بافت‌های مصنوعی، رشد و تکثیر سلولها در بافت‌های مصنوعی، ساخت مثلهای مصنوعی سلولی و بافتی، تأمین ابزاری برای وارد کردن سلولهای تغییریافته به ارگانیسم، بررسی تغییر سطوح ابزار غیر بیولوژیکی، روش‌های تحقیق و مطالعه در مهندسی بافت، بیولوژی سلولی و ملکولی، روش‌های کاشت و پرورش سلول، الگوی رشد سلول‌ها، نقش ماتریس در رشد و تکثیر سلول (نقش کلوژن‌های غیر فیبری در ماتریس، نقش فیبری‌های الاستیک در ماتریس)، برهم کنش سلول و بافت با سطوح مصنوعی و طبیعی، واکنش امیونولوژی بدن بر بافت‌های مصنوعی، نقش نیروهای فیزیکی در تثبیت، رشد و تکثیر سلولها در بافت، استفاده از سلولهای تکثیر داده شده در in vitro برای دوباره‌سازی بافت، مواد مورد استفاده در دوباره‌سازی بافت در in vitro، مواد مورد استفاده در دوباره‌سازی بافت در in vitro ۶ـ تأثیر تنش در رشد سلول، کاربرد مهندسی بافت در پزشکی، مهندسی بافت برای غضروف مصنوعی، کلیه مصنوعی، کبد مصنوعی، مهندسی بافت رگهای خونی، مهندسی بافت استخوان، مهندسی بافت رشته‌های عصبی.

منابع و مراجع:

[1] Cowin S C, Doty S B, Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[2] Martin R B, Burr D B, Sharkey N. A., Skeletal Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[3] Fung Y C, Biomechanics: Motion, Flow, Stress, and Growth, Springer, The last edition.
[4] Martin R B, Burr D B, Sharkey N A, Skeletal Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[5] Fung Y C, Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, Springer, The last edition.
[6] Gomez M A, Biomechanics of Soft Tissue Injury, Lawyers and Judges Publishing, The last edition.
[7] Cowin S C, Humphrey J D, Cardiovascular Soft Tissue Mechanics, Springer, The last edition.



مهندسی سیستم‌های کنترل رهایش مواد بیولوژیکی

کد درس: BME132

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر، پدیده‌های انتقال جرم و حرارت، مواد زیستی (پلیمری،سرامیکی،فلزی)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم در زمینه مهندسی سیستم‌های کنترل رهایش مواد بیولوژیکی

رئوس مطالب:

تاریخچه سیستم‌های کنترل رهایش، تعریف نرخ رهایش، مزایای رهایش کنترل شده، روش‌های کنترل رهایش مواد مسایل بیوسنیتیکی، اصول کار سیستم‌های کنترل رهایش، معادلات نفوذ، غشاءهای همگن و متخلخل، عوامل مؤثر بر ضرایب نفوذ، عوامل مؤثر بر ضرایب جدایش (Partition Coefficients)، سیستم‌های کنترل شده به وسیله نفوذ، سیستم‌های مخزنی، سیستم‌های مونولیتیک، وسایل کنترل شده به وسیله تورم، اثرات مربوط به لایه مرزی، سیستم‌های قابل تخریب در محیط بدن (Biodegradable Systems). شیمی سیستم‌های قابل تخریب در محیط بدن، سنیتیک واکنش هیدرولیز، سیستم‌های اسمزی و مکانیکی، اصول کار سیستم‌های اسمزی، پمپ‌های اسمزی، پمپ‌های مکانیکی، مواد بکار رفته در تهیه سیستم‌های رهایش کنترل شده، سیلیکون و انواع مورد استفاده آن در رهایش مواد فعال، پلی (اتیلن، وینیل استات) پلی لاکتیک اسید، پلی وینیل کلراید پلی گلایکولیک اسید، پلیمرهای سلولزی پلی کاپرولاکتون، پلی آمیدها پلی انیدریدها، پلی یورتان‌ها پلی بنزوامیدها (بنزمیدد ازول ها)، لاستیک‌های طبیعی و مصنوعی هیدروژل‌ها، کاربردهای سیستم‌های رهایش کنترل رهایش، رهایش مواد دارویی و درمانی، رهایش پروتئین‌ها و هورمون‌ها، رهایش ژن‌ها، رهایش سلولی و داخلی سلولی.

منابع و مراجع:

[1] Mark Saltzman W,Drug Delivery: Engineering Principles for Drug Therapy (Topics in Chemical Engineering), The last edition.

[2] Bader R A, Putnam D A, Engineering Polymer Systems for Improved Drug Delivery, The last edition.

[3] Li X, Design of Controlled Release Drug Delivery Systems (McGraw-Hill Chemical Engineering), The last edition.

[4] Rosen Y, Gurman P, Drug Delivery: An Integrated Clinical and Engineering Approach, The last edition.

[5] Coelho J, Drug Delivery Systems: Advanced Technologies Potentially Applicable in Personalised Treatment (Advances in Predictive, Preventive and Personalised Medicine), The last edition.

[6] Wang B, Hu L, Drug Delivery: Principles and Applications (Wiley Series in Drug Discovery and Development), The last edition.



مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها

کد درس: BME133

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: شیمی آلی در بیومتریال

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت



هدف:

بیان اصطلاحات و تعاریف پایه‌ای علم پلیمر مانند اتصالات شیمیایی، ساختارهای مولکولی و شیوه‌های تقسیم‌بندی پلیمرها.
تهیه پلیمرها و واکنش‌های پلیمریزاسیون

رئوس مطالب:

واکنش‌های پلیمریزاسیون زنجیره‌ای و پل‌های تقسیم‌بندی انواع آن‌ها و بیان سرعت واکنش، کوپلیمریزاسیون، تکنیکهای مختلف برای پلیمریزاسیون مانند پلیمریزاسیون توده، محلول، سوسپانسیون، امولسیون، وزن مولکولی و سایز مولکول‌ها، روش‌های مختلف برای بیان وزن مولکولی مانند وزن مولکولی متوسط عددی، وزنی و ویسکوزیته، تکنیکهای مختلف برای تعیین وزن مولکولی و توزیع آن مانند ویسکومتری، پراکندگی نور، اسمومتری، کروماتوگرافی، اندازه و سایز مولکولها و روش تعیین و بیان آن، خواص ساختاری و نقاط انتقال در پلیمرها، نقاط انتقال در پلیمرها مانند نقطه انتقال شیشه‌ای و عوامل موثر بر آن و روش‌های تعیین آن، ساختار مولکولها در پلیمر به لحاظ مناطق آمورف و کریستالی، پدیدهٔ تبلور عوامل موثر و روش‌های تعیین آن، اثر آن بر خواص پلیمر، خصوصیات پلیمرها، رفتار ویسکوالاستیکی، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها، خواص حرارتی و خواص الکتریکی، نفوذ پذیری، محلول‌های پلیمری، فرآیند حلالیت، و ماهیت مولکولها در محلول، ویسکوزیته محلول‌های رقیق و بیان تئوری‌های موجود، تخریب پذیری و پایدار سازی پلیمرها، بیان ویژگی و خواص برخی از خانواده‌های پلیمری، مانند پلی اولفین‌ها، دای‌این‌ها، پلی‌وینیل‌ها، آکریلیک‌ها، فلور و کربن پلیمر، پلی‌استر، پلی آمید، سیلیکونها، الاستومر و رابرها، شناسایی و آنالیز پلیمرها، روش‌های فرآیند پلیمرها، روش‌های اکسترود، قالبگیری، ریخته‌گری، کامپاندینگ.

منابع و مراجع:

[1] Hillery A M, Drug Delivery and Targeting: For Pharmacists and Pharmaceutical Scientists, The last edition.
[2] Fried J R, Polymer Science and Technology , The last edition.
[3] Ghosh P, Polymer Science and Technology: Plastics, Rubber, Blends and Composites, The last edition.
[4] Ebewele R O, Polymer Science and Technology, The last edition.
[5] Chanda M, Introduction to Polymer Science and Chemistry: A Problem-Solving Approach, The last edition.
[6] Brinson H F, Brinson L C, Polymer Engineering Science and Viscoelasticity: An Introduction, The last edition.
[7] Blackley D C, Polymer Latices: Science and technology Volume 2: Types of lattices, The last edition.

پدیده‌های انتقال حرارت و جرم در سیستم‌های حیاتی

کد درس: BME134

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ترمودینامیک، معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با پدیده‌های انتقال جرم و انتقال حرارت در سیستم‌های حیاتی

رئوس مطالب:

قوانین کلی انتقال حرارت (کنوکسیون، هدایت، تشعشع) - انتقال حرارت توسط هدایت در اجسام جامد (قانون فوریه) در دیواره‌های راست و کروی در حالت یکنواخت (ترمال کنداکتیویتی) انتقال حرارت در دیواره‌ها با منبع حرارت در داخل دیواره. اصول جریان حرارت در سیالات (کنوکسیون آزاد و اجباری) ضرایب انتقال حرارت در کنوکسیون آزاد و اجباری، ضریب انتقال حرارت کلی. انتقال حرارت به سیالات بدون تغییر فاز، انتقال حرارت در سیالی که به صورت آرام حرکت می‌کند در اشکال مختلف، انتقال حرارت در سیالی که به صورت توربولنت حرکت می‌کند. اعداد بدون بعد در انتقال حرارت، انتقال حرارت در سیالات در حالت کنوکسیون آزاد. انتقال حرارت به سیالات با تغییر فاز – انتقال حرارت از بخارات در حالت مایع شدن (کندانسور). کلیات فرآیندهای انتقال جرم: شامل تقسیم‌بندی اعمال انتقال جرم، جداسازی مستقیم و غیرمستقیم، اعمال پایدار و ناپایدار، اعمال مرحله‌ای، تعداد واحدهای تعادلی) نفوذ ملکولی در سیالات شامل: نفوذ ملکولی، معادله Fick، نفوذ ملکولی در گازها در حالات مختلف، نفوذپذیری گازها، نفوذپذیری ملکولی در مایعات، ضرایب نفوذ مایعات، موارد کاربرد نفوذ ملکولی، تشابه انتقال مومنتم، حرارت و جرم در حالت جریان آرام، سیالات. ضرایب انتقال جرم در حالت جریان آرام، مایعات، جامدات و گازها، تئوری فیلم، نفوذگرائی اطلاعاتی برای محاسبه حالت ساده انتقال جرم. انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین دوفاز، ضرایب محلی و کلی. جذب: حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستم‌های دوگانه و چندگانه، سیستم‌های ایده‌آل و غیرایده‌آل، انتخاب حلال و محاسبات جریان‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Welty J R, Wicks C E, Wilson R E, Rorrer G, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, John wiley and Sonc, Inc., The last edition.

[2] Incropera F P, Dewitt D P, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley and Sonc, Inc., The last edition.



سرفصل دروس تخصصی
(د – زمینه تخصصی بیومکانیک)



کینزیولوژی

کد درس: BME137
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: اصول توان‌بخشی و وسایل و دستگاه‌ها
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با مفاهیم پایه و اصطلاحات در کینزیولوژی و شناخت دامنه حرکتی، عضلات موثر بر حرکت و نیروهای وارد بر اندامها

رئوس مطالب:

تعاریف، مفاهیم و اصطلاحات پایه در کینزیولوژی، محدوده حرکات اعضاء و فعالیت عضلات، عوامل افزایش دهنده قابلیت حرکتی اعضا و مفاصل بدن، کینزیولوژی تاندون، لیگامان و دیسک، دامنه حرکتی، کینزیولوژی و عضلات موثر بر حرکت مفصل گردن و ستون فقرات، کینزیولوژی اندام فوقانی (دامنه حرکتی، عضلات موثر بر حرکت و نیروها)، کینزیولوژی اندام تحتانی (دامنه حرکتی، عضلات موثر بر حرکت و نیروها)

منابع و مراجع:

[1] Hoffman S J, Introduction to Kinesiology, Human Kinetics, The last edition.
[2] Bridges J M, Randall J, Kinesiology Laboratory Manual, Stipes Publishing, The last edition.
[3] Goodheart G J, Frost R, Applied Kinesiology: A Training Manual and Reference Book of Basic Principles and Practices, Ronin Publishing (CA), The last edition.



ارتعاشات

کد درس:	BME138
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	دینامیک در مهندسی‌پزشکی، ریاضیات مهندسی
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت



هدف:

شناخت سیستم‌های ارتعاشی و تحلیل آن‌ها

رئوس مطالب:

تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکت نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستم‌های دینامیکی و سیستم‌های خطی و غیرخطی. ارتعاشات آزاد سیستم‌های یک درجه آزادی، معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن و روش انرژی و رایلی، اصل دالایر، جرم مؤثر (معادل)، ارتعاشات طبیعی انواع سیستم‌های خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک، استهلاک خطی، روش کاهش لگاریتمی، کاربرد روش کار مجازی. ارتعاشات سیستم‌های یک درجه آزادی با تحریک هارمونیک، انواع تحریک‌های خارجی، ارتعاشات ماندگار با استفاده از روش اعداد مختلط، پاسخ زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی هارمونیک (نیرو)، حرکت کلی سیستم، پاسخ فرکانسی نسبت به تحریک جابجایی پایه، ارتعاشات پیچشی میله‌ها، ارتعاشات اجباری سیستم‌ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی، سرعت بحرانی، اثر استهلاک در سرعت بحرانی، پایه‌های صلب و الاستیک. کاربرد فنرها و مستهلک کننده لزجی به صورت موازی، انرژی تلف شده توسط مستهلک کننده لزجی، اصطکاک خشک (cloumb)، استهلاک سازه‌ای و توربولانس، مستهلک کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی، مستهلک کننده ویسکوالاستیک، روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای مربوط به ارتعاش و استفاده از ارتعاشات در تعمیر و نگهداری. ارتعاشات با تحریک دلخواه، تحریک تناوبی: روش فوریه، تحریک غیرتناوبی: پاسخ سیستم یک درجه آزادی به بار ضربه‌ای، انتگرال کانولوشن (دوهامل)، کاربرد روش‌های عددی در حل معادلات ارتعاشی. سیستم دو درجه آزادی، معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش نیوتن، آزاد، ارتعاشات آزاد، مودهای طبیعی، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی، پدیده ضربان، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب‌های صنعتی، ارتعاشات سیستم‌های مرتبط (وابسته)، مود جسم صلب، روش انرژی برای بدست‌آوردن معادلات حرکت (روش لاگرانژ)، سیستم‌های چند درجه آزادی، تعمیم معادلات ماتریسی برای سیستم‌های چنددرجه آزادی، مقدمه‌ای برای ارتعاشات سیستم‌های ممتد.

منابع و مراجع:

[1] Thomson W.T. and M.D.Dahleh, Vibration Theory with Applications, Premtica Hall, The last edition.
[2] Inman D.J., Engineering Vibration, Premtice Hall, The last edition.
[3] Rao,S.S, Mechanical Vibration, Addison-Wesley,The last edition.
[4] Ginsberg, J.H., Mechanical and Structural Vibrations, John Wiley The last edition.
[5] Srinivasan,P.,Mechanical Vibration Analysis, Tata Mc Graw-Hill,New Delhi,The last edition.

دینامیک در مهندسی‌پزشکی

کد درس: BME139

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

شناخت معادلات و شرایط حاکم بر ذرات و اجسام صلب

رئوس مطالب:

اصول دینامیک (قوانین نیرو، واحدها)، سینماتیک و سینتیک ذرات (توصیف حرکت، حرکت زاویه‌ای، حرکت بر روی منحنی، مختصات قطبی، حرکت، کار و انرژی ممنتوم، حرکت مرکزی)، سینتیک سیستم‌های متشکل از چند ذره (معادله حرکت، کار و انرژی، ممنتوم خطی و زاویه‌ای بقاء جرم و ممنتوم)، سینماتیک اجسام صلب در صفحه حرکت مطلق، حرکت نسبی، حرکت زاویه‌ای، سینتیک اجسام صلب در صفحه (ممان اینرسی حول یک محور، قوانین نیرو و کار و انرژی)، سینماتیک و سینتیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق، حرکت نسبی ممنتوم زاویه‌ای چرخش حول یک نقطه) حرکت کلی در فضا.

منابع و مراجع:

[۱] کرایگ م، دینامیک، مترجم علیرضا انتظاری، انتشارات نو پردازان، آخرین ویرایش.



مکانیک سیالات

کد درس:	BME140
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، ریاضیات مهندسی
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت



هدف:

شناخت خواص مکانیک سیالات و شرایط حکم بر رفتار آن‌ها

رئوس مطالب:

جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و کاربرد آن، خواص سیالات و تعاریف آن، فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، تراکم‌پذیری، کشش سطحی و سایر خواص. استاتیک سیالات، تغییرات فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد، اصول شناوری، تعادل اجسام شناور، فشارسنج‌ها (مانومترها). بررسی جریان سیالات به صورت انتگرالی، تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم، خط جریان و غیره، اصول بقا بقای جرم (رابطه پیوستگی)، بقای مومنتوم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، بقای انرژی به صورت انتگرالی، معادله اویلر و برنولی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل به صورت ساده، معادل انرژی در طول لوله جریان، کاربرد و محدودیتهای رابطه برنولی در جریان سیال. کاربرد معادله برنولی (مثل لوله پیتوت و ونتوری)، کاربرد معادلات انتگرالی مومنتوم (مثل نیروی وارد بر پره‌های ثابت و متحرک، خمها و غیره)، اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی، تئوری باکینگهام، اعداد بدون بعد رینولدز، فرود، وبر، ماخ، اویلر، تشابه و مطالعات مدلی، نحوه استفاده از اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی در مطالعات تجربی. جریان در لوله‌ها، تعریف جریان لایه‌ای و مغشوش، معادلات جریان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افتهای موضعی، تحلیل جریان سیال در لوله‌های سری و موازی، وسایل اندازه‌گیری جریان در لوله‌ها.

منابع و مراجع:

[1] James E.A John and william L. Himan, introduction to fluid mechanics, prentic hall, The last edition.
[2] Frank M White, fluid mechanics, Mc-Graw Hill, The last edition.
[3] B.R. Munson: Young and okishi, fundamentals of fluid mechanics,John-wiley, The last edition.
[4] V.L.Streeter: wylie and Bedford, fluid mechanics Mc-Graw Hill, The last edition.
[5] B.S.Massey, mechani of fluid, VNR, The last edition.
[6] Irving H.Shames, mechani of fluid, Mc-Graw Hill, The last edition.
[7] W.P.graeble. Engineering fluid mechanics, Tylor and francis publishers, The last edition.
[8] Streer: Watters and Vennard, Elementary fluid mechanics John-wiley, The last edition.
[9] Fox: Mc-donald, introduction to fluid mechanics, John-wiley, The last edition.

ترمودینامیک در مهندسی‌پزشکی

کد درس: BME141

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

شناخت چرخه‌های دما و انرژی در مهندسی پزشکی

رئوس مطالب:

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی (جرم مشخصه) و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفرام ترمودینامیک، مقیاس‌های دما. خواص ماده خالص: تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد) معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیبس. گاز و حرارت: تعریف گاز، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم‌پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه گاز و حرارت. اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم (جرم مشخصه) با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، فرآیند جریان دائم حالت دائم (SSSF)، فرآیند جریان یکنواخت، حالت یکنواخت، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل. اصل دوم ترمودینامیک: ماشین‌های حرارتی، تبرید و یخچال. ماشین‌های حرارتی و ضریب عملکرد یخچال، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت‌پذیر، عواملی که موجب برگشت‌ناپذیری فرآیندها می‌شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما. آنتروپی: نامساوی کلاسیوس (Clausius)، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌ناپذیر، افت کار، اصل ترمودینامیکی برای حجم مشخصه، فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیاباتیک برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی‌تروپیک) برگشت‌پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده حرارتی. برگشت‌ناپذیری: قابلیت انجام کار (Availability, Exergy) یا کار برگشت‌پذیر، برگشت‌ناپذیری. ترمودینامیک محلول‌ها: محلول‌های ایده‌آل، محلول‌های باقاعده، محلول‌های رقیق و روابط مربوط به آن‌ها.

مراجع:

[1] Wylen G V, Sountag R, Fundamental of Classical Thermodynamics, The last edition.
[2] Moran M J, Shapiro H N, Fundamental of Engineering Thermodynamics, The last edition.
[3] Zemansky M W, Ditman R H, Heat and Thermodynamics, The last edition.



مبانی بیومکانیک (۱)

کد درس: BME143

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: دینامیک در مهندسی‌پزشکی، کینزیولوژی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

شناخت و محاسبه مقادیر آنتروپومتری و سینماتیک و سینتیک و نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا، مفاصل و عضلات بدن

رئوس مطالب:

جداول آنتروپومتری، محاسبه مکان مرکز ثقل، محاسبه نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت استاتیک، محاسبه نیروهای عضلات در حالت استاتیک، چگونگی ثبت اطلاعات سینماتیکی با استفاده از تصویر برداری، محاسبه و تحلیل داده‌های سینماتیکی حرکت (سرعتها و شتابهای خطی مفاصل و سرعتها و شتابهای زاویه‌ای اعضا بدن)، محاسبه شتابهای مرکز ثقل، محاسبه نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت دینامیک.

منابع و مراجع:

[۱] هال س، مبانی بیومکانیک، ترجمه سیامک نجاریان، مهناز ایرانی، بهرخ عاصی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش.

[۲] پنجابی، وایت، بیومکانیک سیستمهای اسکلتی عضلانی، ترجمه علی استکی، حامد عامری، انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی، آخرین ویرایش.

[3] Hall J S, Basic Biomechanics, Prentice-Hall International Inc., The last edition.

[4] Mc Mahon T A, Muscles, Reflexes and Locomotion, John Wiley and Sons, The last edition.

[5] Winter D A, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, John Wiley and Sons, The last edition.

[6] Hamill J, Knutgen M, Biomechanical Basis of Human Movement, Prentice-Hall International Inc., The last edition.

[7] Özkaya N, Nordin M, Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation, Springer, The last edition.

[8] Knudson D V, Fundamentals of Biomechanics, Springer, The last edition.



طراحی اجزاء در بیومکانیک



کد درس: BME144

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت‌مصالح در مهندسی‌پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با معیارهای طراحی و محاسبه ضرایب اطمینان برای بارگزاریهای پیچیده و مرکب در شرایط استاتیک (بارهای ثابت) و دینامیک (بارهای تناوبی) در طراحی ارتزها و پروتزها و تحلیل‌های بیومکانیکی

رئوس مطالب:

طراحی مهندسی، فرآیند طراحی، طراحی ماشین، علوم وابسته، تصمیم گیری، فناوری، ملاحظات طراحی، آئین نامه‌ها و استانداردهای طراحی، رویکردهای اقتصادی، اندازه‌های استاندارد، تلرانسهای بزرگ، نقاط سر به سر، برآورد هزینه، ایمنی و مسئولیت پذیری، ارزیابی شایستگی، عدم اطمینان، تنش و استحکام، ضریب طراحی، ضریب اطمینان، قابلیت اعتماد، حدود و انطباقات، اندازه و تلرانس‌ها، مولفه‌های تنش، دایره مور، تنش سه محوری، تنش هشت وجهی، تنش با توزیع یکنواخت، کرنش الاستیک، روابط تنش – کرنش، تعادل، نیروی برشی و گشتاور خمشی در تیرها، تنش عمودی ناشی از خمش، تیرهای با مقاطع نامتقارن، تنش‌های برشی در تیرها، تنش‌های برشی در تیرهای با مقاطع چهارگوش، پیچش، لوله‌های جدار نازک بسته، مقاطع جدار نازک باز، تمرکز تنش، تنش در استوانه ها، مخازن جدار نازک، حلقه‌های چرخان، انطباق‌های فشاری و انقباضی، اثرات حرارتی، خمش در تیرهای خمیده، تنش تماسی، ضریب فنریت، کشش، فشارو پیچش، تغییرشکل در اثر خمش، یافتن تغییرمکان به روش‌های انتگرال‌گیری – گشتاور سطح – توابع منفرد، انرژی کرنشی، قضیه کاستیگلیانو، مسائل نامعین استاتیکی، تغییر شکل تیرهای خمیده، عضوهای تحت فشار، ستونهای بلند با بارمحوری، ستونهای نیمه بلند، ستونها با بارگذاری غیرمرکزی، پایه‌های فشاری کوتاه، پایداری فشاری کوتاه، بست حلقوی، تغییر شکل دستگاه‌های تلف کننده انرژی، تکان و ضربه، بارگذاری ناگهانی، استحکام استاتیک، تغییرشکل پلاستیک، استحکام و سردکاری، سختی، خواص ضربه‌ای مواد، اثرات حرارتی، سیستم‌های نام‌گذاری فلزات، ریخته گری ماسه ای، قالب گیری پوسته ای، ریخته گری دقیق، پودر فلزکاری، فرآیندهای گرم کاری و سردکاری، عملیات حرارتی، فولادهای آلیاژی، فولادهای ضد خوردگی، مواد ریخته گری، فلزات غیرآهنی، پلاستیک‌ها، حساسیت شیار، مقدمه‌ای بر مکانیک شکست، شکست شبه استاتیک، انواع تغییر شکل، چقرمگی، ضرایب شدت تنش، خستگی، رشد ترک، پیشگویی عمر، ترکهای ناشی از خوردگی، ارزیابی کمی خواص فلزات سرکاری شده و عملیات حرارتی شده، استحکام استاتیکی، تمرکز تنش، تئوری‌های شکست مواد نرم، ماکزیمم تنش برشی، انرژی کرنشی، اصطکاک داخلی، بررسی و مقایسه فرضیه‌ها، تئوری‌های شکست مواد ترد، ماکزیمم تنش عمودی، تئوری اصلاح شده مور، بررسی فرضیه‌ها، مقدمه‌ای بر خستگی در فلزات، روابط کرنش – عمر، روابط تنش – عمر، حد دوام، استحکام خستگی، ضریب تصحیح حد دوام، ضرایب دیگر، تمرکز تنش و حساسیت به شیار، توزیع ها، تنش‌های نوسانی، مکان هندسی شکست در تنش‌های متغیر، استحکام خستگی پیچشی و تنش‌های ضربانی، ترکیب انواع مختلف بارگذاری، مکان هندسی شکست، آسیبهای ناشی از خستگی انباشته، روش مکانیک شکست، استحکام خستگی سطح، نمودار خستگی طراحی، ضریب طراحی خستگی، تعاریف و استانداردهای دنده پیچ، مکانیک پیچ انتقال قدرت، اتصالات پیچ-مهره، استحکام پیچ، اتصالات تحت

بارهای کششی، رابطه گشتاور وارد بر پیچ، پیش بار، کاربردهای واشرهای آب بند، بارگذاری دینامیکی، ارزیابی، بارهای برشی، پیچ‌های تنظیم، پین‌ها و خارها.

منابع و مراجع:

[1] Shigley J, Michel J, Mechanical Engineering Design, Mc Grawhill Book Co. New York, The last edition.
[2] Machinary Handbook, Industrial Press Inc, The last edition.
[3] Wessel J K, the Handbook of Advanced Materials: Enabling New Designs, Wiley IEEE, The last edition.
[4] Cheremisionoff N P, Cheremisionoff N, Handbook of Advanced Materials Testing, Marcel Dekker, The last edition.



نقشه‌کشی صنعتی

کد درس: BME145

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۶۴ ساعت

هدف:

معرفی وسایل نقشه کشی، اندازه‌های کاغذ، خطوط نقشه کشی، اعداد وحروف نقشه کشی، مقیاس نقشه‌ها، اصول رسم فنی، روش اروپایی، روش آمریکای، انتخاب تصاویر، اندازه‌گذاری، برش، هاشور، تصویر مجسم (پرسپکتیوها)، دایره در پرسپکتیو، مقدمه‌ای بر تقاطع اجسام، گسترش اجسام، اتصالها، مهره، اجزاء ماشین

رئوس مطالب:

معرفی وسایل نقشه کشی، اندازه‌های کاغذ، خطوط نقشه کشی، اعداد وحروف نقشه کشی، مقیاس نقشه‌ها، اصول رسم فنی به روش‌های اروپایی و آمریکای، انتخاب تصاویر، اندازه‌گذاری، برش، هاشور، تصویر مجسم (پرسپکتیوها)، دایره در پرسپکتیو، مقدمه‌ای بر تقاطع اجسام، گسترش اجسام، اتصالها، مهره‌ها و اجزاء ماشین

منابع و مراجع:

[۱] افشاری ف، آموزش رسم فنی عمومی، انتشارات میلان، آخرین ویرایش.

[۲] کاظم‌زاده‌دربان م، رسم فنی، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، آخرین ویرایش.

[۳] کافی ع، روحانی‌مشهدی م م، رسم فنی (گرافیک مهندسی)، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، آخرین ویرایش.



سرفصل دروس اختیاری

(د – زمینه تخصصی بیومکانیک)



مبانی بیومکانیک (۲)

کد درس:	BME146
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	مبانی بیومکانیک (۱)
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

شناخت خصوصیات و رفتارهای بیومکانیکی بافتها، آشنایی با خصوصیات مکانیکی خون و قوانین حاکم بر جریان آن در عروق، روش‌های اندازه‌گیری و سنجش در بیومکانیک

بیومکانیک بافت، بیومکانیک بافت نرم (ویسکوالاستیک)، بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی، بیومکانیک دندان، مکانیک سیالات زیستی، تقسیم‌بندی سیالات نیوتنی و غیرنیوتنی، ویسکوزیته خون و اثر هماتوکریت، اثر قطر رگ بر ویسکوزیته و هماتوکریت، اثر فارین لند کوئیست، بیومکانیک تجهیزات پزشکی و درمانی، قلب، دریچه‌های قلبی و رگ مصنوعی، دستگاه دیالز و کلیه مصنوعی، تجهیزات ارتوپدی و استانداردهای آن، انواع سنسورها و کاربرد آن‌ها در بیومکانیک.

منابع و مراجع:

[۱] هال س، مبانی بیومکانیک، ترجمه سیامک نجاریان، مهناز ایرانی، بهرخ عاصی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش.

[۲] پنجابی، وایت، بیومکانیک سیستمهای اسکلتی عضلانی، ترجمه علی استکی، حامد عامری، انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی، آخرین ویرایش.

[3] Hall J S, Basic Biomechanics, Prentice-Hall International Inc., The last edition.

[4] Mc Mahon T A, Muscles, Reflexes and Locomotion, John Wiley and Sons, The last edition.

[5] Winter D A, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, John Wiley and Sons, The last edition.

[6] Hamill J, Knutgen M, Biomechanical Basis of Human Movement, Prentice-Hall International Inc., The last edition.

[7] Özkaya N, Nordin M, Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation, Springer, The last edition.

[8] Knudson D V, Fundamentals of Biomechanics, Springer, The last edition.



آشنایی با روش‌های اجزاء محدود در بیومکانیک

کد درس: BME147

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: طراحی اجزاء در بیومکانیک

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت



هدف:

آشنایی با اصول روشها و چگونگی پیاده سازی الگوریتمها در مبحث روش‌های اجزاء محدود و کاربرد آن‌ها در بیومکانیک، فرمول بندی و حل مسایل بیومکانیکی به کمک روش اجزا محدود و تحلیل نتایج، انتخاب مناسب روش، فرضیات و خصوصیات یک سیستم برای تحلیل اجزا محدود آن.

رئوس مطالب:

تاریخچه روش اجزاء محدود، ضرورت و اهمیت استفاده از روش اجزاء محدود در تحلیل مسائل مهندسی، قابلیت‌ها و محدودیت‌ها، المان‌های یک بعدی، فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش تحلیل ماتریسی سازه‌ها، فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش انرژی، مختصات محلی، توابع شکل، ماتریس سختی المان، بردار نیرو، اثر دما (کرنش اولیه)، اسمبل نمودن و یافتن دستگاه معادلات، اعمال شرایط مرزی، فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش مستقیم، مقدمه‌ای به روش گالرکین، خرپای صفحه‌ای، سایر المان‌های یک بعدی، المان‌های دو بعدی، روابط تحلیل تنش در مسائل دوبعدی، تنش صفحه‌ای، کرنش صفحه‌ای، اصل انرژی پتانسیل کمینه، المان مثلثی (CST)، مختصات سطحی (Area Coordinates)، توابع شکل، فرمول‌بندی ایزوپارامتریک، فرمول‌بندی اجزاء محدود دو بعدی به روش انرژی، ماتریس سختی، بردار نیرو، اثر دما (کرنش اولیه)، المان چهارگوش مستطیلی (Serendipety)، مقدمه‌ای بر المان چهارگوش عمومی، المان‌های متقارن محوری و سه بعدی، مقدمه‌ای بر المان‌های متقارن محوری مثلثی و چهارگوش، مقدمه‌ای بر المان‌های سه بعدی آجری هشت گره‌ای، المان تیر، کلیاتی از المان تیر، توابع شکل، فرمول‌بندی اجزاء محدود المان تیر بر اساس روش انرژی، مقدمه‌ای بر المان‌های سه بعدی آجری هشت گره‌ای، مدل‌سازی مسائل به روش اجزاء محدود، انواع مدل‌سازی و قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر یک، انواع تقارن‌های مورد استفاده و شرایط مرزی، کاربرد نرم‌افزارهای تجارتی اجزاء محدود، قابلیت‌ها و محدودیت‌ها، آشنایی با یک نرم‌افزار اجزاء محدود (ANSYS)، انجام چند مدل‌سازی با المان‌های یک بعدی، دو بعدی، متقارن محوری، سه بعدی و تیر، تحلیل چند مسئله کاربردی، تحلیل چند مسئله کاربردی با استفاده از المان‌های یک بعدی، دوبعدی، متقارن محوری، سه بعدی و تیر.

منابع و مراجع:

[1] Liu G R, Quek S S, The Finite Element Method: A Practical Course. Butterworth-Heinemann, The last edition.

[2] Pepper D W, Heinrich Juan C, the Finite Element Method, Taylor and Francis (UK), The last edition.

[3] Huebner Kenneth H (EDT), Byrom Ted G, Dewhirst Donald L, Smith Douglas E, The Finite Element Method for Engineers, Willey-IEEE, The last edition.

[4] Chen Zhangxin, Finite Element Method and Their Applications, Springer, The last edition.

بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی

کد درس: BME148

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

شناخت استخوان، رفتار بیومکانیکی و خواص مکانیکی آن، تئوری‌های بازسازی و نوسازی استخوان

رئوس مطالب:

خواص و عملکرد بیومکانیکی استخوان، خواص مکانیکی انواع استخوان و مکانیسمهای استخوان سازی، بررسی مکانیسمهای بازسازی استخوان، مکانیسمهای شکست استخوان، واکنش استخوان در مقابل نیرو، حرارت، جریان الکتریکی میدان‌های مغناطیسی و تئوری الاستیسیته تطبیقی، تئوری‌های مختلف بازسازی استخوان پدیده استخوان‌خواری و تمرکز تنش در استخوان‌ها اثرات نیرو در پروتز ناحیه سر استخوان فمور.

منابع و مراجع:

[1] Cowin S C, Bone Mechanics Handbook, CRC Press, The last edition.

[2] Lowet G (EDT), Bone Research in Biomechanics, IOS Press, The last edition.



مکانیک سیالات زیستی

کد درس: BME149

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مکانیک سیالات

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت



هدف:

محاسبه و تحلیل نیروها و تنش‌های وارد در سیالات و قوانین حاکم بر آن‌ها

رئوس مطالب:

جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و کاربرد آن، خواص سیالات و تعاریف آن، فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، تراکم‌پذیری، کشش سطحی و سایر خواص، استاتیک سیالات، تغییرات فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد، اصول شناوری، تعادل اجسام شناور، فشارسنج‌ها (مانومترها)، بررسی جریان سیالات به صورت انتگرالی، تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم، خط جریان و غیره، اصول بقا بقای جرم (رابطه پیوستگی)، بقای مومنتوم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، بقای انرژی به صورت انتگرالی، معادله اویلر و برنولی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل به صورت ساده، معادل انرژی در طول لوله جریان، کاربرد و محدودیتهای رابطه برنولی در جریان سیال. کاربرد معادله برنولی (مثل لوله پیتوت و نتوری و..)، کاربرد معادلات انتگرالی مومنتوم (مثل نیروی وارد بر پرده‌های ثابت و متحرک، خمها و غیره)، اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی، تئوری باکینگهام، اعداد بدون بعد رینولدز، فرود، وبر، ماخ، اویلر، تشابه و مطالعات مدلی، نحوه استفاده از اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی در مطالعات تجربی، جریان در لوله‌ها، تعریف جریان لایه‌ای و مغشوش، معادلات جریان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افتهای موضعی، اشاره‌ای به لوله‌های سری و موازی، اشاره‌ای به وسایل اندازه‌گیری جریان در لوله‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Waite L, Fine J, Applied BioFluid Mechanics , The last edition.
[2] Chandran K B, Biofluid mechanics- the human circulation, The last edition.
[3] Mazumdar J N, Biofluid mechanics, The last edition.
[4] Fung Y C, Biodynamics: circulation, The last edition.
[5] Fung Y C, Biomechanics: mechanical properties of living tissues, The last edition.
[6] Caro C G, The mechanics of the circulation, The last edition.

آزمایشگاه بیومکانیک عمومی

کد درس: BME151
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیش‌نیاز: بیومکانیک (۲)
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

اندازه‌گیری خواص مکانیکی بافت‌های بدن، کاربرد سنسورها در بیومکانیک

رئوس مطالب:

ثبت اطلاعات حرکت و تعیین میزان مصرف انرژی با دستگاه تردمیل، ثبت اطلاعات COG و تعیین میزان پایداری به کمک صفحه نیرو (Force Plate)، نصب نشانگرها (Markers) و تصویر برداری، استخراج داده‌های سینتیکی و سینماتیکی حرکت، استخراج نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت‌های استاتیک و دینامیک، تحلیل داده‌های سینتیکی و سینماتیکی حرکت، تعیین خواص مکانیکی بافت‌های سخت (استخوان و دندان)، تعیین خواص مکانیکی بافت‌های نرم (پوست، عضله، عصب، لیگامان و تاندون)، تعیین خواص مکانیکی دیسک بین مهره‌ای، آزمایش کاربرد سنسورها در بیومکانیک.

منابع و مراجع:

[۱] هال س، مبانی بیومکانیک، ترجمه سیامک تجاریان، مهناز ایرانی، بهرخ عاصی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش.
[۲] پنجابی، وایت، بیومکانیک سیستمهای اسکلتی عضلانی، ترجمه علی استکی، حامد عامری، انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی، آخرین ویرایش.
[3] Hall J S, Basic Biomechanics, Prentice-Hall International Inc., The last edition.
[4] Mc Mahon T A, Muscles, Reflexes and Locomotion, John Wiley and Sons, The last edition.
[5] Winter D A, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, John Wiley and Sons, The last edition.
[6] Hamill J, Knutgen M, Biomechanical Basis of Human Movement, Prentice-Hall International Inc., The last edition.
[7] Özkaya N, Nordin M, Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation, Springer, The last edition.
[8] Knudson D V, Fundamentals of Biomechanics, Springer, The last edition.



کارگاه ماشین‌ابزار و تراشکاری

کد درس: BME152

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز:

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با ابزار ساخت و تولید، معرفی روش‌های براده برداری، آشنایی با انواع ماشین ابزار و معرفی نحوه کارکرد هر کدام.

رئوس مطالب:

کارعملی: سوهان کاری، اره کاری، قلاویز کاری، حدیده کاری، تراشکاری(تراش ساده، مخروط تراشی، پله‌تراشی، پیچ تراشی)، سوراخکاری، فرزکاری، صفحه تراشی

منابع و مراجع:

[۱] ظهور م، فناوری و روش‌های تولید، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، آخرین ویرایش.

[۲] تود آر اچ، فرآیندهای تولید، مترجم: اکبر شیرخورشیدیان، انتشارات طراح، آخرین ویرایش.

[۳] روتلینگن، جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، مترجم : عبدالله ولی نژاد، انتشارات طراح، آخرین ویرایش.



کنترل اتوماتیک

کد درس: BME153

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ارتعاشات

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

رئوس مطالب:

تعریف و طبقه بندی سیستم‌ها، مدل ریاضی سیستم‌ها،دیاگرام‌های بلوکی، کلیاتی درمورد فیدبک و اثرات آن، پاسخ زمانی سیستم‌ها، حالت گذرا و ماندگار،مشخصات حالت گذرا،(جهش ، زمان، شکست) و حالت ماندگار(خطای ماندگار) بررسی اثر کنترل‌کننده‌ها بر مشخصات حالت گذرا و ماندگار سیستم، پایداری روش رات.هورویتس (RouthHurwitz)، روش مکان هندسی ریشه‌ها (root Loc) ، پاسخ فرکانسی سیستم‌ها،روش‌های سایش پاسخ فرکانسی، بررسی پایداری سیستم‌ها در میدان فرکانس(روش نایکوئیست)، مشخصات پاسخ فرکانسی(حداقل و بهره و ماکسیمم تشدید)، تنظیم کنترل‌کننده و طرح جبران‌کننده‌ها برای بهبود کار سیستم‌های کنترل.

منابع و مراجع:

[۱] خاکی صدیق ع، سیستمهای کنترل خطی، آخرین ویرایش

[2] Ogata K, Modern control engineering, Prentice Hall, The last edition.

[3] Golnaraghi F, Kuo B C, Aytomatic control systems, Wiley, The last edition.

[4] Dorf R C, Bishop R H, Modern control systems, Prentice Hall, The last edition.



آزمایشگاه کنترل

کد درس: BME154

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی عملی با نمونه‌هایی از سیستم‌های کنترل خطی، کنترل سیستم‌های هیدرولیکی و نیوماتیکی، کنترل متغیرهای دور و وضعیت در موتورهای خطی و دورانی.

رئوس مطالب:

آزمایش سیستم هیدرولیکی، کنترل دور موتور و وضعیت با موتور دورانی، کنترل دور موتور و وضعیت با موتور خطی، کنترل وضعیت به کمک فیدبک سرعت و وضعیت بر روی موتورهای دورانی و خطی، آزمایش سیستم نیوماتیکی، سیستم مرتبه اول، سیستم مرتبه دوم و سوم، بررسی پایداری و سیستم مرتبه چهارم، آزمایش سیستم حرارتی، آزمایش سیستم در شبیه‌ساز فرآیند (Process Control Simulator)، آزمایش سرو و مکانیزم DC، کنترل وضعیت‌های مختلف، کنترل سرعت‌های مختلف، استفاده از بازخورد سرعت در کنترل وضعیت.

منابع و مراجع:

[۱] خاکی صدیق ع، سیستم‌های کنترل خطی، آخرین ویرایش

[2] Ogata K, Modern control engineering, Prentice Hall, The last edition.

[3] Golnaraghi F, Kuo B C, Aytomatic control systems, Wiley, The last edition.

[4] Dorf R C, Bishop R H, Modern control systems, Prentice Hall, The last edition.



طراحی و تولید به کمک کامپیوتر

کد درس: BME155

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: طراحی اجزا در بیومکانیک

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

پیاده‌سازی مدل هندسی سه بعدی در کامپیوتر، آشنایی با چگونگی کنترل و برنامه‌نویسی ماشین‌های CNC, CAD/CAM، بررسی کیفیت قطعات تولید شده با روش‌های تولید کامپیوتری

تعریف طراحی به کمک کامپیوتر و ساخت به کمک کامپیوتر، مبانی ساختمانی کامپیوتر، سخت‌افزارهای سیستم‌های طراحی به کمک کامپیوتر، اصول و انواع مدل‌سازی هندسی و اصولاً گرافیک کامپیوتری، معرفی نرم‌افزارهای محاسباتی، کنترل کامپیوتری در ماشین‌های تکنولوژی گروهی، برنامه‌ریزی تولید به کمک کامپیوتر، کنترل کیفیت به کمک کامپیوتر مقدماتی به سیستم‌های ساخت انعطاف‌پذیر.

منابع و مراجع:

[1] Paoluzzi A., Geometric Programming for Computer Aided Design, Wiley,The last edition.



اصول فیزیوتراپی و کاردرمانی

کد درس: BME156
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: اصول و افزارهای توان‌بخشی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

کسب اطلاعات لازم در زمینه‌های متعدد کاربردهای فیزیک (حرکت، نیرو، لیزر، صوت، گرما، سرما، نور، هیدروتراپی)

رئوس مطالب:

مفاهیم پایه در فیزیوتراپی و توان‌بخشی: تعریف معلولیت، تفاوت مابین معلولیت و ناتوانی، تعریف معلول، اقسام معلولیت، توان‌بخشی، نحوه کار تیم توان‌بخشی، اعضای تیم توان‌بخشی، تاریخچه توان‌بخشی و فیزیوتراپی، تعریف فیزیوتراپی، قسمت‌های موجود در بخش فیزیوتراپی، مواردی که یک فیزیوتراپیست در توان‌بخشی آن‌ها مشارکت دارد، شیوه‌های مختلف راه رفتن و وسایل کمکی. روش ارزیابی بیماران: مراحل ارزیابی بیمار، تاریخچه بیماری، تست‌های فیزیکی، تفسیر و شرح یافته‌ها، معاینه سیستم حرکتی، (اطلاعات پایه، مشاهده، لمس، تست‌های فیزیکی) معاینه سیستم عصبی (اطلاعات پایه، مشاهده، لمس، تست‌های فیزیکی). تمرین درمانی: تعریف تمرین درمانی، اهداف تمرین درمانی، کار گروهی عضلات، تقسیم‌بندی حرکات، تمرینات Active، تمرینات Passive، انقباض، دامنه حرکتی، Muscle Testing، نکات مورد توجه در تمرین درمانی. ماساژ: تعریف ماساژ، اثرات فیزیولوژیکی ماساژ، موارد استفاده درمانی مساژ، موارد عدم استفاده از ماساژ، اصول اولیه ماساژ، نتایجی که نباید از ماساژ انتظار داشت، طبقه بندی روش‌های ماساژ. مکانوتراپی: تعریف مکانوتراپی، تعلیق درمانی، وسایل مورد استفاده در تعلیق درمانی، مزایای استفاده از تعلیق درمانی، اثرات استفاده از تعلیق درمانی، انواع تعلیق. سرما درمانی: اثرات فیزیولوژیک سرما، موارد استفاده درمانی از سرما، موارد عدم استفاده سرما درمانی، روش‌های استفاده از سرما. هیدروتراپی: درجه حرارت آب، خواص آب، اثرات فیزیکی مکانیکی آب، اثرات فیزیولوژیک هیدروتراپی، اثرات درمانی هیدروتراپی، موارد عدم استفاده از هیدروتراپی. شناخت ویژگی‌ها و درمان‌های توانبخشی برای بیماری‌های: اوتیسم، فلج مغزی، سکته مغزی، داون، MS، پارکینسون، اصول کاردرمانی جسمی، تعادل، اصول کاردرمانی روانی.

منابع و مراجع:

[۱] کریمی ن، برهانی ا م، درآمدی بر رشته فیزیوتراپی، انتشارات دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، آخرین ویرایش
[۲] شجاع‌الدین س ص، اصول کاربردی فیزیوتراپی و حرکت درمانی در تربیت بدنی، انتشارات ترسی، آخرین ویرایش.
[3] Pacllarulo M.A. Introduction to physical therapy, Baltimor: Mosby. The last edition.



مبانی مهندسی ورزش

کد درس: BME157

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با کاربرد علوم مهندسی در سه حوزه ورزشکار، باشگاه و جامعه برای افزایش کارآیی مجموعه و کاهش ضایعات ورزشی

سرفصل دروس:

معرفی مبانی مهندسی ورزش و کاربردهای آن، آشنایی با تجهیزات ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آن‌ها مانند : توپ‌ها، راکت‌ها، آشنایی با پوشاک ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آن‌ها مانند : کفش‌ها و کلاه‌ها، آشنایی با مکان‌های ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آن‌ها، حل مثال‌های گوناگون در زمینه‌های فوق.

منابع و مراجع:

[1] Shar L, Leslie J,Sports Science, Sterling, The last edition.
[2] Watt D, Sports Management and Administration, Routledge (UK), The last edition.
[3] Parks J B, Quarterman J, Contemporary Sport Management, Human Kinetics, The last edition.
[4] Bartlett R, Sports Biomechanics: Preventing Injury and Improving Performance, Spon Press, The last edition.
[5] Zallinger G (EDT), Science in Elite Sport, Spon Press (UK), The last edition.



مبانی مهندسی توان‌بخشی

کد درس: BME158

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با کاربرد علوم مهندسی در گرایش‌های مختلف علوم توانبخشی در راستای این هدف که قابلیت‌های دانشجویان در راستای ارائه خدمات مهندسی به ارتقا سطح خدمات حوزه توانبخشی در جامعه افزایش یابد

رئوس مطالب:

معرفی مبانی مهندسی توان‌بخشی و کاربردهای آن، معرفی سیگنال حیاتی و کاربرد آن‌ها، آشنایی با مبانی مهندسی در ارتزها، آشنایی با مبانی مهندسی در پروتزها، روش‌های مختلف کاردرمانی، مبانی مهندسی در گفتار درمانی و دستگاه‌ها، مبانی مهندسی در شنوایی‌شناسی، مبانی مهندسی در بینایی‌سنجی و دستگاه‌های مربوطه، مبانی مهندسی در تمرین درمانی، مبانی مهندسی در مکانوتراپی، مبانی مهندسی در الکتروتراپی و تأثیرات الکتریسیته در بدن، معرفی دستگاه‌های مربوطه.

منابع و مراجع:

[1] Leslie J H, Smith Raymond V, Rehabilitation Engineering, CRC Press, The last edition.
[2] Teodorescu H N (EDT) and Jain L C (EDT), Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering, CRC Press, The last edition.
[3] Ballabio E, Rehabilitation Technology, IOS Press, The last edition.



بیومکانیک بافت

کد درس:	BME160
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	مبانی بیومکانیک (۲) یا هم نیاز
سرفصل دروس:	۳۲ ساعت

هدف:

آشنایی با خواص مکانیکی بافت‌های مختلف بدن در شرایط طبیعی و تغییر این خواص در هر یک از شرایط پاتولوژی بافت

رئوس مطالب:

خواص مکانیکی عضله، انواع عضلات و تفاوت‌های خواص آن‌ها، بیماری‌ها عضله و تأثیر آن‌ها بر خواص مکانیکی، بیومکانیک عضلات قلبی، بیومکانیک عضلات صاف، بیومکانیک عروق، بیومکانیک تاندون، بیومکانیک بافت‌های مفصلی (لیگامان، غضروف، مینسک، دیسک و مایع سینوویال)، خواص مکانیکی بافت‌های داخلی (مغز، کبد، غدد و ..)، بیومکانیک بافت‌های سخت (استخوان و دندان)، بیومکانیک پوست، بیومکانیک عصب

منابع و مراجع:

[۱] هال س، مبانی بیومکانیک، ترجمه سیامک نجاریان، مهناز ایرانی، بهرخ عاصی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش.

[۲] پنجابی، وایت، بیومکانیک سیستم‌های اسکلتی عضلانی، ترجمه علی اسکی، حامد عامری، انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی، آخرین ویرایش.

[1] Cowin S C, Doty S B, Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[2] Martin R B, Burr D B, Sharkey N. A., Skeletal Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[3] Fung Y C, Biomechanics: Motion, Flow, Stress, and Growth, Springer, The last edition.
[4] Martin R B, Burr D B, Sharkey N A, Skeletal Tissue Mechanics, Springer, The last edition.
[5] Fung Y C, Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, Springer, The last edition.
[6] Gomez M A, Biomechanics of Soft Tissue Injury, Lawyers and Judges Publishing, The last edition.
[7] Cowin S C, Humphrey J D, Cardiovascular Soft Tissue Mechanics, Springer, The last edition.



ارتز و پروتز

کد درس: BME161

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۱)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با اصول جراحی آموتاسیون و ارتزها و پروتزها، تحلیل تأثیرات بیومکانیکی ارتزها و پروتزها

رئوس مطالب:

ارتزهای اندام فوقانی: (ارتزهای ناحیه شانه، ارتزهای ناحیه آرنج، ارتزهای مچ و دست)، ارتزهای اندام تحتانی: (ارتزهای ناحیه ران، ارتزهای ناحیه زانو، ارتزهای مچ پا، ارتزهای پا)، ارتزهای ستون فقرات: (ارتزهای ناحیه گردنی، ارتزهای ناحیه پشتی و کمری، ارتزهای ناحیه لگن)، پروتزهای اندام فوقانی: (پروتزهای ناحیه انگشتان دست، پروتزهای ناحیه متاکارپ‌ها، پروتزهای ناحیه مچ دست، پروتزهای ناحیه شانه)، پروتزهای اندام تحتانی: (پروتزهای ناحیه انگشتان پا، پروتزهای ناحیه متاتارس‌ها، پروتزهای ناحیه مچ پا، پروتزهای ناحیه زانو، پروتزهای ناحیه لگن).

منابع و مراجع:

[1] Ron S, Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spinal, Lippincott Williams and Wilkins, The last edition.

[2] Smith D G, Michael J W, Bowker J H, Atlas of Amputations and Limb Deficiencies: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles, American Academy of Orthopaedic Surgeons, The last edition.

[3] Lusardi M M, Nielsen C C, Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation, Butterworth-Heinemann, The last edition.

[4] Shurr D G, Michael J W, Prosthetics and Orthotics, Prentice Hall, The last edition.



بیومکانیک دندان و ارتودنسی

کد درس:	BME162
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	مبانی بیومکانیک (۱)
سرفصل دروس:	۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با اجزا سیستم فک و دندان‌ها، خصوصیات بیومکانیکی

رئوس مطالب:

بررسی تنش‌های وارده به دندان‌ها و تأثیر آن‌ها بر روی استخوان‌های فک، معرفی روش‌های محاسبه نیروهای وارده به دندان‌ها، آشنایی با روش‌های درمان ریشه و بیومکانیک این روش‌ها، تأثیر تنش‌های حرارتی روی دندان‌ها، معرفی سیستم‌های ارتودنسی و بیومکانیک ارتودنسی، آشنایی با پروتزهای دندانی ثابت و متحرک و روش‌های ساخت آن‌ها، بیومکانیک پروتزهای دندانی، آشنایی با ایمپلنت‌های دندانی، آشنایی با مواد به‌کاررفته در دندانپزشکی.

منابع و مراجع:

[۱] هوشمند ب، طایفه دولو غ، حجاریان ف، اصول بیومکانیک در ایمپلنت‌های دندانی، ناشر: دانشگاه علوم پزشکی همدان، آخرین ویرایش.

[۲] ناندا ر، بیومکانیک و راهکارهای استاتیک در ارتودنسی بالینی ارتودنسی، مترجم: حمید راجی، انتشارات نمودار شایان، آخرین ویرایش.

[3] Natali A N, Dental Biomechanics, CRC, The last edition.



ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی

کد درس: BME163
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش‌نیاز: اصول و افزارهای توان‌بخشی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:
آشنایی با شیوه طراحی محیط و ابزار کار برای افزایش راندمان انسان، شناخت و محاسبه نیروها و گشتاور وارد بر اندام و مفاصل در هر ایستگاه کاری، محاسبه و بهینه‌سازی شرایط (نور، صدا، دما و رطوبت)، محاسبه و بهینه‌سازی ابزار کار و چینش ابزار و دستگاه‌ها در ایستگاه کاری.

رئوس مطالب:
معرفی ارگونومی و کاربردهای آن، آنتروپومتری، روند طراحی آنتروپومتریکی، مبانی فیزیولوژی کار، حمل بار دستی، طراحی ابزار دستی، بررسی آسیب‌های CTD، سنجش ناراحتی در کار، ارزیابی پوسچر (PLIBEL,RULA)، ارزیابی پوسچر (OWAS,REBA)، ارزیابی پوسچر (QEC,WEPAS)، سیستم‌های انسان – ماشین، آموزش در ارگونومی – طراحی شیفت کاری، مدیریت و طراحی سازمانی، مبانی نور و فیزیولوژی چشم، طراحی روشنایی محیط کار، طراحی رنگ در محیط، مبانی گرما و سرما در محیط و اثرات آن بر بدن، طراحی گرما و سرمای محیط کار، مبانی فشار محیط، تأثیر فشار بر بدن و طراحی محیط بر مبنای آن، مبانی فیزیکی صوت، فیزیولوژی گوش و تأثیر سر و صدا بر بدن، طراحی محیط با سروصدا، مبانی ارتعاشات انسانی، طراحی کار با ارتعاش، پرتوها و اثرات آن‌ها بر بدن در محیط کار، ایمنی صنعتی (برق گرفتگی)، بررسی عوامل شیمیایی در محیط کار و تأثیرات آن‌ها بر بدن (گرد و غبار، سموم)، بررسی عوامل بیولوژیکی در محیط کار و تأثیرات آن‌ها بر بدن، طراحی ایستگاه کار با کامپیوتر، طراحی صندلی ارگونومیکی، بررسی و معرفی پروژه‌های مختلف ارگونومیکی.

منابع و مراجع:

[1] Kumar S, Biomechanics in Ergonomics, CRC Press. The last edition.

[۲] بریجر، مقدمه‌ای بر ارگونومی، ترجمه: مجید معتمدزاده، یحیی رسول‌زاده، انتشارات موسسه کار و تأمین اجتماعی، آخرین ویرایش.

[۳] فیزتت ا. انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی، ترجمه: علیرضا چوبینه، محمدامین موعودی، نشر مرکز کتاب ماد، آخرین ویرایش.

[۴] چوبینه ع، موعودی م ا. ارگونومی در عمل: جستارهای برگزیده ارگونومی، نشر مرکز، کتاب ماد، آخرین ویرایش.

[۵] صمدی ص، آشنایی با اصول ارگونومی (مهندسی انسانی)، انتشارات چهر، آخرین ویرایش.

[۶] هلاندر م، مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید (ارگونومی)، ترجمه: علیرضا چوبینه، عبدالحسین شناسا، انتشارات تجر، آخرین ویرایش.



بیومکانیک راه رفتن

کد درس: BME164

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

آشنایی با فازهای سیکل Gait و چگونگی تغییر پارامترهای سینماتیکی و سینتیکی در راه رفتن طبیعی، شناخت چگونگی تغییر رفتار هر یک از این پارامترهای در شرایط مختلف بیماری‌ها و نارسایی‌های راه رفتن

رئوس مطالب:

مطالعه وضعیت، تعادل مفاصل مچ، زانو، لگن، تنه و سر، الگوی راه رفتن طبیعی، فازهای گیت، سرعت و زمان‌گیری، سینماتیک راه رفتن، جابجایی بدن در صور مختلف قدامی، کناری و عمودی، الگوهای راه رفتن طبیعی و غیر طبیعی، کنترل حرکت، انرژی و فعالیت‌های ماهیچه‌ای، نیروهای عکس‌العمل و جاذبه، راه رفتن‌های غیر طبیعی **Pathologic gait**، مطالعه انواع نارسائی‌های حرکتی ناشی از ضایعات مغزی، عضلانی، اثرات آن در تعادل حرکت، معادلات تعادل در حالت ایستاده و پویا، نقش اصطکاک و اثرات آن، بازتاب وسایل کمکی در راه رفتن.

منابع و مراجع:

[1] Whittle M W, Gait Analysis, Elsevier Health Sciences, The last edition.

[2] Delisa J A, Kerrigan C K, Gait Analysis in the Science of Rehabilitation, DIANE Publishing, The last edition.

[3] Rose J, Gamble J J, Human Walking, Lippincott Williams and Wilkins, The last edition.

[4] Cooper R A, Rehabilitation Engineering Applied to Mobility and Manipulation, Taylor and Francis, The last edition.

[5] Pitt-Brooke J, Rehabilitation of Movement: Theoretical Basis of Clinical Practice, Elsevier Health Sciences, The last edition.



آزمایشگاه مکانیک سیالات زیستی

کد درس: BME165

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مکانیک سیالات

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

کسب مهارت لازم در اجرای آزمون‌های مکانیک سیالات زیستی

رئوس مطالب:

اندازه‌گیری لزجت سیالات تک فاز، اندازه‌گیری لزجت خون، تأثیر هماتوکریت بر لزجت خون، تأثیر قطر رگ در هماتوکریت، تجمع هماتوکریت در بخش مرکزی (اثر فارین لندکوئیست)، توربولانس در انشعاب سیالات تک فاز، توربولانس در انشعاب رگ‌ها.

منابع و مراجع:

[1] Waite L, Fine J, Applied BioFluid Mechanics , The last edition.
[2] Chandran K B, Biofluid mechanics- the human circulation, The last edition.
[3] Mazumdar J N, Biofluid mechanics, The last edition.
[4] Fung Y C, Biodynamics: circulation, The last edition.
[5] Caro C G, The mechanics of the circulation, The last edition.



آزمایشگاه بیومکانیک حرکت

کد درس: BME166

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مبانی بیومکانیک (۱)

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف:

اندازه‌گیری مشخصات حرکتی و نیروهای وارد بر بدن انسان

رئوس مطالب:

ثبت اطلاعات حرکت و تعیین میزان مصرف انرژی با دستگاه تردمیل، ثبت اطلاعات COG و تعیین میزان پایداری به کمک صفحه نیرو (Force Plate)، نصب نشانگرها (Markers) و تصویر برداری، تبدیل فیلم حرکت به تصاویر مجزا (Capturing)، پردازش تصویر و یافتن مختصات هر یک از نشانگرها، ترکیب اطلاعات دوربین‌ها و به دست آوردن مختصات سه بعدی نشانگرها، استخراج داده‌های سینتیکی و سینماتیکی حرکت، استخراج نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت‌های استاتیک و دینامیک، تحلیل داده‌های سینتیکی و سینماتیکی حرکت.

منابع و مراجع:

[۱] هال س، مبانی بیومکانیک، ترجمه سیامک نجاریان، مهناز ایرانی، بهرخ عاصی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، آخرین ویرایش.

[2] Hall J S, Basic Biomecanics, Prentice-Hall International Inc., The last edition.
[3] Winter D A, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, 3rd ed., John Wiley and Sons, The last edition.
[4] Allen C, Harper V, Laboratory Manual for Anatomy and Physiology, John Wiley and Sons, The last edition.
[5] Marieb E N, Human Anatomy and Physiology Laboratory Manual, Benjamin Cummings, The last edition.
[6] Adams G M, Exercise Physiology Laboratory Manual, William C. Brown, The last edition.

